کتاب همراه هنرجو

رشتهٔ پویانمایی (انیمیشن)

گروه هنر

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

پایهٔ دوازدهم

دورهٔ دوم متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: کتاب همراه هنرجو (رشتهٔ پویانمایی(انیمیشن)) ـ ۲۱۲۶۵۴

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای وکاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: ادریس ارمغانی، مریم یگانه و مرتضی کریمی (بخش تخصصی)، احمدرضا دوراندیش، ابراهیم آزاد، مهدی اسماعیلی، حسن آقابابایی، محمد کفاشان و افشار بهمنی (بخش مشترک)(اعضای شورای برنامه ریزی و تألیف)

مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی: جواد صفری (مدیر هنری) ـ افسانه ابراهیمی (صفحه‌آرا)

نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)تلفن: ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

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

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج- خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۵ ـ ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دوم ۱۳۹۸

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 می‌گیرند.

شابک ۶ - ۳۲۴۱ - ۰۵ - ۹۶۴ - ۹۷۸ **ISBN 978 – 964 – 05 – 3241–6**

Animation Student's Work Book

فهرست

فصل ۱: شایستگی‌های پایه فنی ۱

- ریاضی ۲
- زیست‌شناسی ۷
- زیست‌شناسی در مورد انسان ۹
- واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی ۱۲
- فیزیک ۱۳

فصل ۲: کلیات، یادگیری مادام‌العمر ۱۵

- داستان ۱۶
- داستان‌نویسی ۱۸
- فیلمنامه‌نویسی ۱۹
- فیلمنامه مصور (Story Board) ۲۱
- سینما ۲۳
- قطع فیلم و فرمت‌ها ۳۰
- تمهیدات سینمایی ۳۲
- نرم‌افزارهای کاربردی پویانمایی ۳۶
- تاریخ‌نگاری گرافیک رایانه‌ای در پویانمایی ۳۹

فصل ۳: اصول و قوانین رشته پویانمایی ۴۳

- انواع پویانمایی ۴۴
- موشن گرافیکس ۴۵
- رده‌بندی سنی مخاطب ۴۷
- گونه (ژانر) ۴۸
- قوانین پویانمایی ۵۲
- اصطلاحات تخصصی پویانمایی ۵۴
- علائم اختصاری ۵۷
- جشنواره‌های پویانمایی ۶۱

فصل ۴: استانداردها ۶۳

- مسیرهای هدایت تحصیلی در گروه هنر ۶۴
- نقشهٔ آموزشی رشته پویانمایی (انیمیشن) ۶۵
- عناوین پودمان‌های رشته پویانمایی (انیمیشن) ۶۷
- تناسبات و مقیاس‌ها ۷۰
- جدول استاندارد تجهیزات ۷۲

فصل ۵: ایمنی، بهداشت و ارگونومی ۷۵

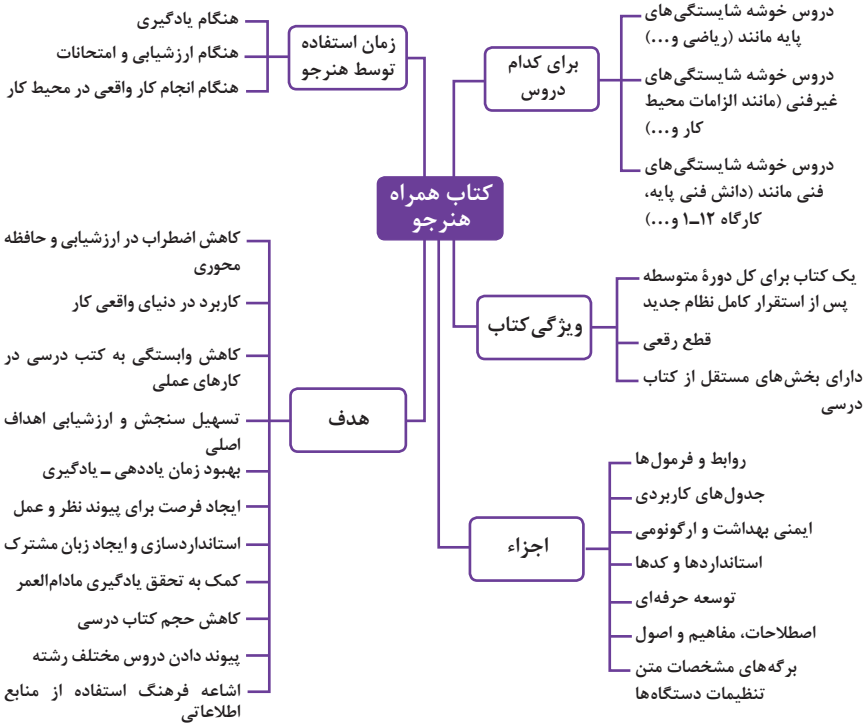
- علائم ایمنی ۷۶
- ارگونومی ۷۸

فصل ۶: شایستگی‌های غیرفنی ۸۱

- شایستگی‌های غیرفنی ۸۲
- اخلاق حرفه‌ای ۸۳
- منشور اخلاقی نیروی کار ماهر ۸۵
- مراحل تولید پویانمایی ۹۲
- مراحل انجام یک سفارش ۹۴
- بودجه‌بندی ۹۵
- ساختار توسعه صلاحیت حرفه‌ای در تمام سطوح حرفه‌ای رشته پویانمایی (انیمیشن) ... ۹۸
- مشاغل مرتبط با هم در رشته پویانمایی (انیمیشن) ۱۰۰
- مسیرهای توسعه حرفه‌ای و شغلی رشته پویانمایی (انیمیشن) ۱۰۱
- برخی از مشاغل قابل احراز در رشته پویانمایی (انیمیشن) ۱۰۲
- مشاغل سطح L_5 رشته پویانمایی (مهندس حرفه‌ای) ۱۰۳
- تفکیک و تشریح مشاغل رشته پویانمایی (انیمیشن) بر اساس تکنیک اجرایی .. ۱۰۴
- کارنامه دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی پایه دهم رشته پویانمایی (انیمیشن) .. ۱۱۰
- کارنامه دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی پایه یازدهم رشته پویانمایی (انیمیشن) ۱۱۲
- کارنامه دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی پایه دوازدهم رشته پویانمایی (انیمیشن) . ۱۱۴
- منابع و مآخذ ۱۱۷

سخنی با هنرجویان عزیز

هنرجوی گرامی کتاب همراه از اجزای بسته آموزشی می‌باشد که در نظام جدید آموزشی طراحی، تألیف و در جهت تقویت اعتماد به‌نفس و ایجاد انگیزه و کاهش حافظه محوری در نظر گرفته شده است. این کتاب شامل بخش‌های: ۱ـ شایستگی‌های پایه ۲ـ یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات ۳ـ دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات ۴ـ فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات ۵ـ ایمنی، بهداشت و ارگونومی ۶ـ شایستگی‌های غیرفنی است.
تصویر زیر اطلاعات مناسبی در خصوص این کتاب به شما ارائه می‌دهد:



استفاده از محتوای کتاب همراه هنرجو در هنگام امتحان و ارزشیابی از تمامی دروس شایستگی ضروری است.

سازماندهی محتوای کتاب حاضر به‌صورت یکپارچه برای پایهٔ دوازدهم تدوین شده است. بنابراین تا پایان دورهٔ متوسطه و استفاده در محیط کار واقعی، در حفظ و نگهداری آن کوشا باشید.

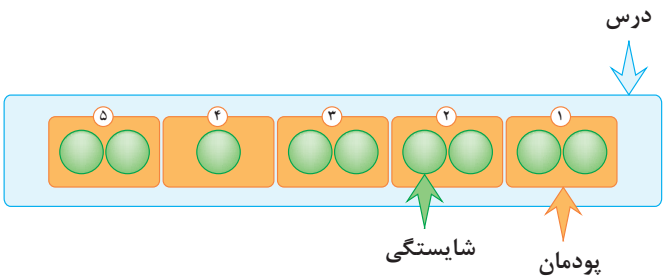
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

عناوین دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

- **دروس شایستگی پایه:**
  - ۱ ریاضی ۱و۲و۳
  - ۴ زیست‌شناسی
  - ۵ شیمی
  - ۶ فیزیک
- **دروس شایستگی غیرفنی:**
  - ۱ الزامات محیط کار
  - ۲ کارگاه نوآوری و کارآفرینی
  - ۳ کاربرد فناوری‌های نوین
  - ۴ مدیریت تولید
  - ۵ اخلاق حرفه‌ای
- **دروس شایستگی‌های فنی:**
  - ۱ دانش فنی پایه
  - ۲ دانش فنی تخصصی
  - ۳ شش کارگاه تخصصی ۸ ساعته در پایه‌های ۱۰و۱۱و۱۲
  - ۹ کارآموزی

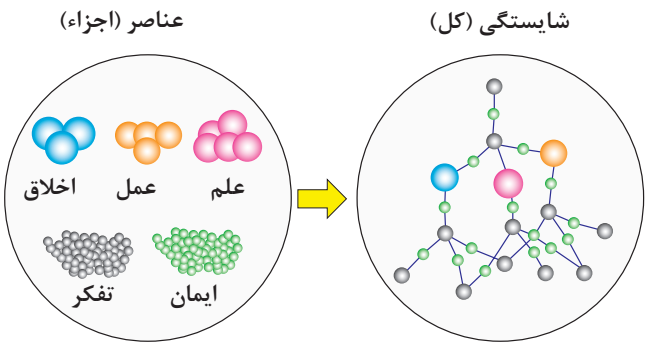
ساختار دروس فنی و حرفه‌ای



- هر درس شایستگی، شامل ۵ پودمان است که هر پودمان نیز شامل ۱ یا ۲ شایستگی (واحد یادگیری) می‌باشد.
- در دروس کارگاهی هر پودمان معرف یک شغل در محیط کار است.
- ارزشیابی هر پودمان به‌صورت مستقل انجام می‌شود و اگر در پودمانی نمره قبولی کسب نگردد تنها همان پودمان مجدداً ارزشیابی می‌شود.

آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

- انجام دادن درست کار در زمان درست با روش درست را شایستگی گویند.
- به توانایی انجام کار بر اساس استاندارد نیز شایستگی گویند.
- شایستگی بایستی بر اساس تفکر، ایمان ، علم، عمل و اخلاق باشد.
- در انجام کارها به صورت شایسته بایستی به خدا، خود، خلق و خلقت همزمان توجه داشت.
- انواع شایستگی عبارتست از: عمومی ، غیرفنی و فنی (پایه و تخصصی)
- هدف آموزش و تربیت کسب شایستگی ها است.
- جهت درک و عمل برای بهبود مستمر موقعیت خود، باید شایستگی‌ها را کسب کرد.
- همواره در هدف گذاری، یادگیری و ارزشیابی، تأکید بر کسب شایستگی است.

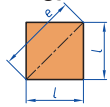
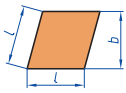
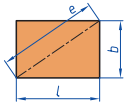
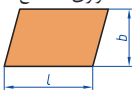
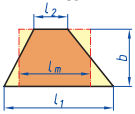
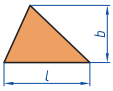
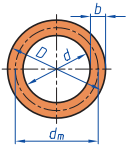
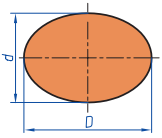


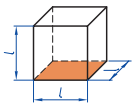
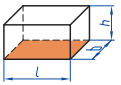
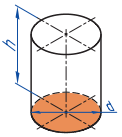
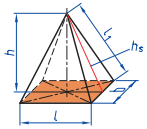
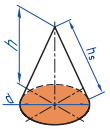
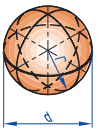
شایستگی ترکیبی از عناصر و اجزا است

اجزا و عناصر به صورت جداگانه شایستگی نیست

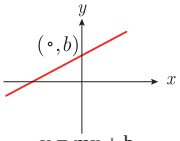
فصل ۱

شایستگی‌های پایه فنی

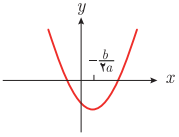
مربع 	L طول ضلع e قطر A مساحت	$A=L^2$ $e=\sqrt{2}.L$
لوزی 	b ارتفاع L طول ضلع A مساحت	$A=L.b$
مستطیل 	e قطر b عرض L طول A مساحت	$e=\sqrt{L^2+b^2}$ $A=L.b$
متوازی الاضلاع 	l طول b عرض A مساحت	$A=L.b$
ذوزنقه 	A مساحت L_1 طول قاعده بزرگ L_2 طول قاعده بزرگ L_m طول متوسط b عرض	$L_m=\frac{L_1+L_2}{2}$ $A=l_m.b$ $A=\frac{L_1+L_2}{2}.b$
مثلث 	A مساحت L طول قاعده b ارتفاع	$A=\frac{L.b}{2}$
حلقه دایره‌ای 	A مساحت D قطر خارجی d قطر داخلی d_m قطر متوسط b عرض	$d_m=\frac{D+d}{2}$ $A=\pi.d_m.b$ $A=-(D^2-d^2)$
بیضی 	A مساحت D قطر بزرگ d قطر کوچک U محیط	$U=\frac{\pi}{2}.(D+d)$ $A=\frac{\pi.D.d}{4}$

مکعب 	A_O مساحت L طول ضلع V حجم	$A_O=۶L^۲$ $V=L^۳$
مکعب مستطیل 	b عرض h ارتفاع A_O مساحت L طول قاعده V حجم	$V=L.b.h$ $A_O=۲.(L.b + L.h + b.h)$
استوانه 	A_m مساحت جانبی h ارتفاع V حجم A_O مساحت	$A_u=\pi.d.h$ $V=\frac{\pi.d^۲}{۲}.h$ $A_*=\pi.d.h+۲\frac{\pi.d^۲}{۴}$
هرم منتظم 	h ارتفاع h_s ارتفاع وجه b عرض قاعده $L_۱$ طول یال L طول قاعده V حجم	$V=\frac{L.b.h}{۳}$ $L_۱=\sqrt{h_s^۲+\frac{b^۲}{۴}}$ $h_s=\sqrt{h^۲+\frac{L^۲}{۴}}$
مخروط 	V حجم d قطر h ارتفاع h_s طول یال A_M مساحت جانبی	$h_s=\sqrt{\frac{d^۲}{۴}+h^۲}$ $A_M=\frac{\pi.d.h_s}{۲}$ $V=\frac{\pi.d^۲}{۴}.\frac{h}{۳}$
کره 	A_O مساحت V حجم d قطر کره	$A_*=\pi.d^۲$ $V=\frac{\pi.d^۳}{۶}$

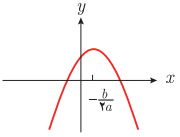
■ نمودارها و منحنی‌ها



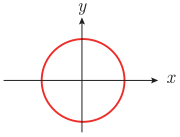
$y = mx + b$



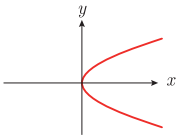
$y = ax^{۲} + bx + c \quad (a > ۰)$



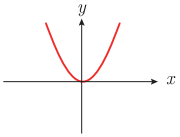
$y = ax^{۲} + bx + c \quad (a < ۰)$



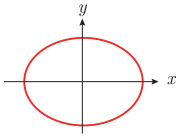
$x^{۲} + y^{۲} = a^{۲}$



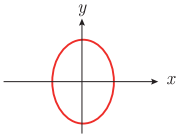
$y^{۲} = ۴px \quad (p > ۰)$



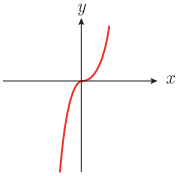
$x^{۲} = ۴py \quad (p > ۰)$



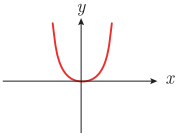
$\frac{x^{۲}}{a^{۲}} = \frac{y^{۲}}{b^{۲}} = ۱$



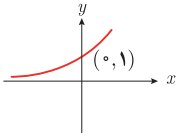
$\frac{y^{۲}}{a^{۲}} = \frac{x^{۲}}{b^{۲}} = ۱$



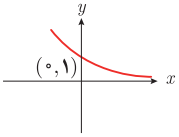
$y = ax^{۳} \quad (a > ۰)$



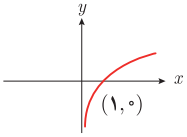
$y = ax^{۴} \quad (a > ۰)$



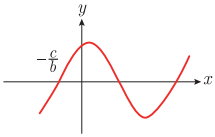
$y = b^{x} \quad (b > ۱)$



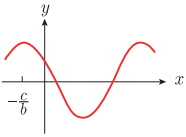
$y = b^{-x} \quad (b > ۱)$



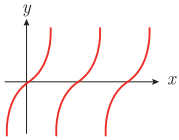
$y = \log_{b}^{x}$



$y = a \sin (bx + c)$
$(a > ۰ \ , \ c > ۰)$



$y = a \cos (bx + c)$
$(a > ۰ \ , \ c > ۰)$



$y = a \tan x$
$(a > ۰)$

■ حد تابع

$\lim_{x\to a} f(x) = A \qquad \lim_{x\to a} g(x) = B. \Leftarrow$ اگر

$\lim_{x\to a} k = k$ و $\lim_{x\to a}[k.f(x)] = k.\lim_{x\to a} f(x) = k.A.$

$$\lim_{x\to a}[f(x) \pm g(x)] = \lim_{x\to a} f(x) \pm \lim_{x\to a} g(x) = A \pm B$$

$$\lim_{x\to a}[f(x).g(x)] = [\lim_{x\to a} f(x)].[\lim_{x\to a} g(x)] = A.B$$

$$\lim_{x\to a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x\to a} f(x)}{\lim_{x\to a} g(x)} = \frac{A}{B} \qquad B \neq ۰$$

$p(x)$ چند جمله‌ای باشد $\Rightarrow \lim_{x\to a} p(x) = p(a).$

$$\lim_{x\to a}[f(x)]^k = [\lim_{x\to a} f(x)]^k = A^k.$$

■ پیوستگی و ناپیوستگی تابع‌ها

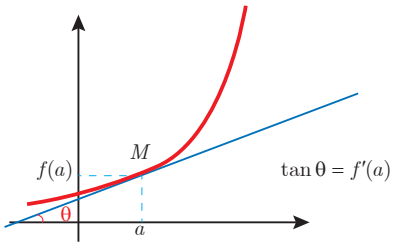
تابع f و یک نقطهٔ a از دامنهٔ آن را درنظر بگیرید. گوییم تابع f در نقطهٔ a پیوسته است، هرگاه حد f در a موجود باشد و

$$\lim_{x\to a} f(x) = f(a)$$

در غیر این‌صورت گوییم تابع f در نقطهٔ a ناپیوسته است. اگر تابعی در همه نقاط دامنهٔ خود پیوسته باشد، آن را تابعی پیوسته می‌نامند.

✓ مشتق و شیب خط مماس بر نمودار تابع

فرض کنید تابع f در نقطهٔ a از دامنهٔ خود مشتق‌پذیر باشد. در این‌صورت، $f'(a)$ نشان‌دهندهٔ شیب خط مماس بر نمودار این تابع در نقطهٔ $M=\begin{bmatrix} a \\ f(a) \end{bmatrix}$ است.



مشتق تابع

$$m_{tan}=\lim_{h\to 0}\frac{f(x_1+h)-f(x_1)}{h}$$

$$f'(x)=\lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$$

$f(x)=k$ $\quad f'(x)=0.$

$f(x)=x^n$ $\quad f'(x)=nx^{n-1}$

$f(x)=k.g(x)$ $\quad f'(x)=k.g'(x)$

$f(x)=u(x)\pm v(x)$ $\quad f'(x)=u'(x)\pm v'(x).$

$f(x)=u(x).v(x)$ $\quad f'(x)=u(x).v'(x)+v(x).u'(x).$

$f(x)=u(x)/v(x)$ $\quad f'(x)=\dfrac{v(x).u'(x)-u(x).v'(x)}{[v(x)]^2}.$

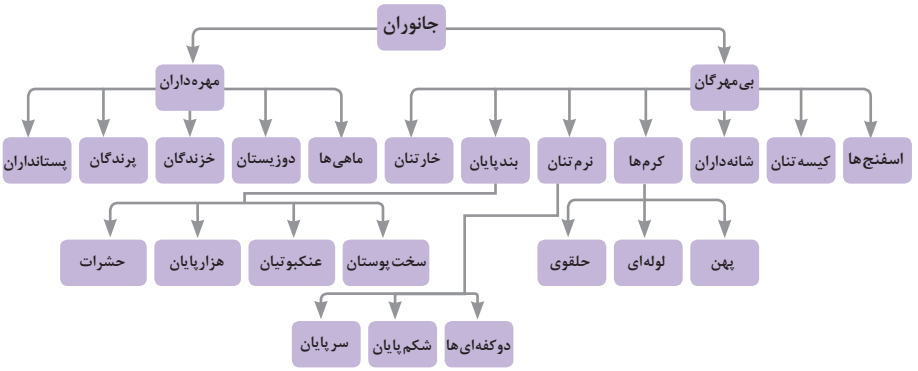
$y=f[g(x)]$ $\quad \dfrac{dy}{dx}=f'[g(x)].g'(x).$

	واحد سازنده	درشت مولکول	ساختار سلولی
هیدرات کربن	 گلوکز	 نشاسته	 نشاسته در کلروپلاست
اسید نوکلئیک	 نوکلئوتید	 دی‌ان‌ای	 کروموزوم
پروتئین	 آمینواسید	 پلی‌پپتید	 پروتئین انقباضی
لیپید	 اسید چرب	 چربی	 سلول‌های چربی

تصویر انواع درشت مولکول‌های شرکت‌کننده در ساختار یاخته‌ها

سازمان‌بندی یاخته‌ها

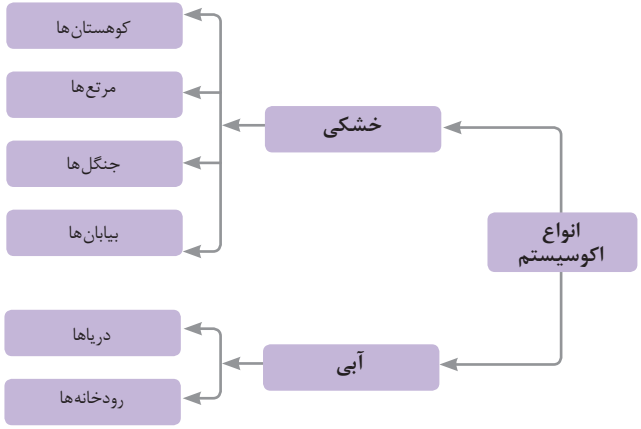


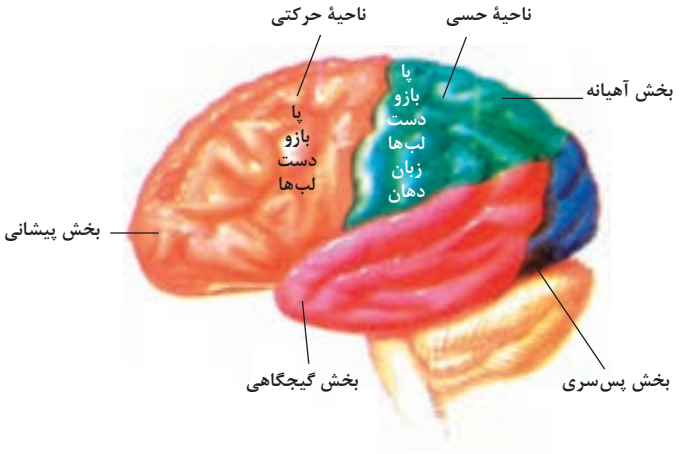


تصویر گروه‌های اصلی جانوران

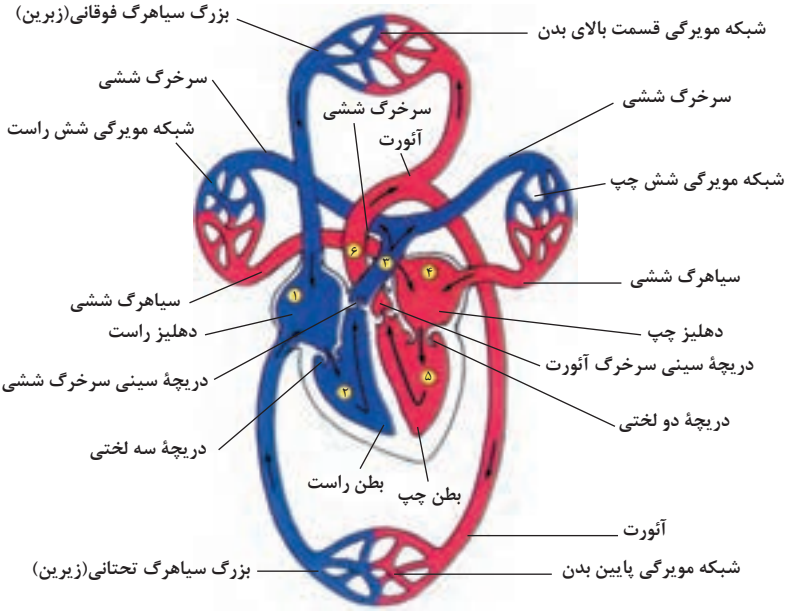
جدول فهرست منابع طبیعی

نوع منبع	موضوعات
منابع گیاهی	جنگل‌ها و مراتع و کشاورزی
منابع جانوری	حیات‌وحش و دامپروری
منابع میکروبی	مجموعه قارچ‌ها و باکتری‌ها
منابع جوی	مدت زمان دریافت نور، شدت نور خورشید، دما، شدت باد، رطوبت، ابرناکی و انواع بارش
منابع آبی	آنواع آب: سفره‌های آب زیرزمینی، چشمه‌ها، روان‌آب‌ها، آبگیرها، دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوس‌ها
منابع خاکی	انواع خاک و بستر سنگی ـ کوه، تپه، دره و دشت
منابع کانی	فلزات و سنگ‌های قیمتی
منابع فسیلی	نفت، گاز و زغال‌سنگ
منابع انسانی	تمام افراد جامعه

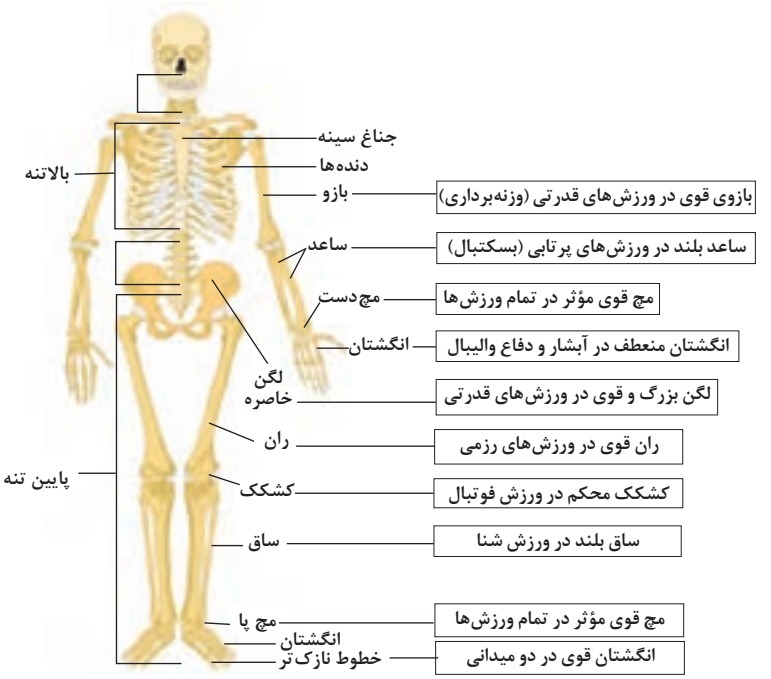




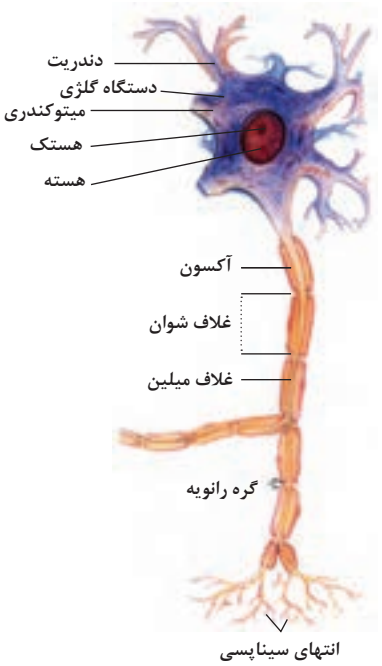
مراکز قشر مخ



شکل بالا گردش خون را در بدن نشان می‌دهد. شماره۳،۲ و۴ آغاز و پایان گردش ششی و ۱، ۵ و ۶ آغاز و پایان گردش عمومی خون را نشان می‌دهد.



تنوع استخوان‌ها و کاربرد آنها در ورزش



ساختمان نرون

ضریب انبساط حجمی چند مایع در دمای حدود $20^{\circ}C$

ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$
جیوه	$0/18 \times 10^{-3}$
آب	$0/27 \times 10^{-3}$
گلیسیرین	$0/49 \times 10^{-3}$
روغن زیتون	$0/70 \times 10^{-3}$
پارافین	$0/76 \times 10^{-3}$
بنزین	$1/00 \times 10^{-3}$
اتانول	$1/09 \times 10^{-3}$
استیک اسید	$11/0 \times 10^{-3}$
بنزن	$12/5 \times 10^{-3}$
کلروفرم	$12/7 \times 10^{-3}$
استون	$14/3 \times 10^{-3}$
اتر	$16/0 \times 10^{-3}$
آمونیاک	$24/5 \times 10^{-3}$

گرمای ویژهٔ برخی از مواد *

	ماده	گرمای ویژه $J/kg.K$
عناصر جامد	سرب	۱۲۸
	تنگستن	۱۳۴
	نقره	۲۳۶
	مس	۳۸۶
	آلومینیوم	۹۰۰
جامدهای دیگر	برنج	۳۸۰
	نوعی فولاد (آلیاژ آهن با ۲٪ کربن)	۴۵۰
	فولاد زنگ‌نزن	۴۹۰
	چوب	۱۳۵۶
	گرانیت	۷۹۰
	بتون	۸۰۰
	شیشه	۸۴۰
	یخ	۲۲۲۰
مایعات	جیوه	۱۴۰
	اتانول	۲۴۳۰
	آب دریا	۳۹۰۰
	آب	۴۱۸۷

* تمام نقاط غیر از یخ در دمای $20^{\circ}C$

چگالی برخی مواد متداول

ماده	$\rho(kg/m^3)$	ماده	$\rho(kg/m^3)$
یخ	$0/917 \times 10^3$	آب	$1/00 \times 10^3$
آلومینیوم	$2/70 \times 10^3$	گلیسیرین	$1/26 \times 10^3$
آهن	$7/86 \times 10^3$	اتیل الکل	$0/806 \times 10^3$
مس	$8/92 \times 10^3$	بنزن	$0/879 \times 10^3$
نقره	$10/5 \times 10^3$	جیوه	$13/6 \times 10^3$
سرب	$11/3 \times 10^3$	هوا	$1/29$
اورانیوم	$19/1 \times 10^3$	هلیم	$1/79 \times 10^{-1}$
طلا	$19/3 \times 10^3$	اکسیژن	$1/43$
پلاتین	$21/4 \times 10^3$	هیدروژن	$8/99 \times 10^{-2}$

داده‌های این جدول در دمای صفر درجه ($0^{\circ}C$) سلسیوس و فشار یک اتمسفر اندازه‌گیری و گزارش شده‌اند.

مقادیر تقریبی برخی جرم‌های اندازه‌گیری‌شده

جسم	جرم (kg)	جسم	جرم (kg)
عالم قابل مشاهده	1×10^{52}	انسان	7×10^{1}
کهکشان راه شیری	7×10^{41}	قورباغه	1×10^{-1}
خورشید	2×10^{30}	پشه	1×10^{-5}
زمین	6×10^{24}	باکتری	1×10^{-15}
ماه	$7/34\times10^{22}$	اتم هیدروژن	$1/6\times10^{-27}$
کوسه	1×10^{3}	الکترون	$9/11\times10^{-31}$

مقادیر تقریبی برخی از بازه‌های اندازه‌گیری‌شده

بازهٔ زمانی	ثانیه
سن عالم	5×10^{17}
سن زمین	$1/43\times10^{17}$
میانگین عمر یک انسان	2×10^{9}
یک سال	$3/15\times10^{7}$
یک روز	$8/6\times10^{4}$
زمان بین دو ضربان عادی قلب	8×10^{-1}

واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی

۱ واحدهای اندازه‌گیری طول

۱ اینچ (in) =۲/۵۴ سانتی‌متر (cm)=۲۵/۴ میلی‌متر (mm)

۱ فوت (ft)= ۱۲ اینچ (in)

۱ یارد (yd) =۳ فوت (ft)=۳۶ اینچ (in) ≅ ۹۰ سانتی‌متر (cm)

۱ مایل خشکی (mil) =۵۲۸۰ فوت (ft)=۶۳۳۶۰ اینچ (in) =۱۶۰۹/۳۴۴ متر (m)

۱ مایل دریایی ≅ ۶۰۸۰ فوت ≅ ۱۸۵۳ متر (m)

۱ مایل دریایی ≅ ۱/۱۵ مایل خشکی

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

کمیت‌های اصلی و یکای آنها

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کندلا (شمع)	cd

یکای فرعی

کمیت	یکای SI	یکای فرعی
تندی و سرعت	m/s	m/s
شتاب	m/s^2	m/s^2
نیرو	نیوتون (N)	$kg.m/s^2$
فشار	پاسکال (Pa)	kg/ms^2
انرژی	ژول (J)	kgm^2/s^2

مقادیر تقریبی برخی طول‌های اندازه‌گیری‌شده

جسم	طول m	جسم	طول m
فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین کهکشان	$۲/۸\times۱۰^{۲۱}$	طول زمین فوتبال	۹×۱۰^{۱}
فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین ستاره	۴×۱۰^{۱۶}	طول بدن نوعی مگس	۵×۱۰^{-۳}
یک سال نوری	۹×۱۰^{۱۵}	اندازه ذرات کوچک گردوخاک	۱×۱۰^{-۴}
شعاع مدار میانگین زمین به دور خورشید	$۱/۵۰\times۱۰^{۱۱}$	اندازه یاخته‌های بیشتر موجودات زنده	۱×۱۰^{-۵}
فاصله میانگین ماه از زمین	$۳/۸۴\times۱۰^{۸}$	اندازه بیشتر میکروب‌ها	$۰/۲-۲\times۱۰^{-۶}$
فاصله میانگین زمین	$۶/۴۰\times۱۰^{۶}$	قطر اتم هیدروژن	$۱/۰۶\times۱۰^{-۱۰}$
فاصله ماهواره‌های مخابراتی از زمین	$۳/۶\times۱۰^{۷}$	قطر هسته اتم هیدروژن (قطر پروتون)	$۱/۷۵\times۱۰^{-۱۵}$

فصل ۲

کلیات، یادگیری مادام‌العمر

داستان یا نوول، اثری است روایی که عنصر خیال در آن وجود داشته باشد؛
(اصل لغت نوول به معنای شکل دادن، جعل و وضع کردن است).

ساختار عناصر داستان

نام	توضیحات
پیرنگ (خط داستانی)	مجموعه‌ای است از کنش‌ها و واکنش‌ها یا محرک‌ها و پاسخ به آنها که آغاز، میانه و پایان دارد؛ ساختار پیرنگ متشکل است از صحنه و پایان‌بندی، صحنهٔ واحدی از درام است که در آن کنش اتفاق می‌افتد؛ سپس نوعی تحول یا گذار از موقعیت فعلی صورت می‌گیرد و در پی آن پایان‌بندی می‌آید که شامل جمع‌بندی و پایان داستان است.
مقدمه چینی	به معنای ایجاد موقعیت اولیهٔ داستانی است. در این مرحله صحنه به شیوه‌های گوناگون طراحی می‌شود، شخصیت‌ها معرفی شده و کشمکش داستان آغاز می‌شود.
پیش‌آگاهی یا پیش داستان	پیش‌آگاهی، شیوه‌ای است که نویسندهٔ داستان با به کار گرفتن آن، سرنخ‌هایی را در اختیار خواننده قرار می‌دهد تا آنچه را که قرار است در داستان اتفاق بیفتد پیش‌بینی کند. به عبارت دیگر، نویسنده به نکات ریزی اشاره می‌کند که از رویدادهای آیندهٔ پیرنگ خبر می‌دهد و بعداً در داستان به کار می‌آید.
کنش صعودی	کنش صعودی عنصر روایی یک اثر داستانی است که پس از مقدمه‌چینی می‌آید و به نقطه اوج داستان منتهی می‌شود و به منظور ایجاد تعلیق تا رسیدن به نقطهٔ اوج به کار برده می‌شود و نباید آن را با میانهٔ داستان اشتباه گرفت.
کنش ضروری	هر چیزی که بعد از نقطهٔ اوج می‌آید را می‌نامند.
کنش نزولی	کنش نزولی معمولاً در تراژدی‌ها و داستان‌های کوتاه دیده می‌شود و معمولاً پس از نقطهٔ اوج می‌آید و تأثیرات آن را نمایش می‌دهد که در نهایت به پایان‌بندی داستان (در تراژدی گاه فاجعه بار است) می‌انجامد.
نقطهٔ اوج Climax	نقطهٔ اوج جایی که قهرمان با مهم‌ترین چالش اجتناب‌ناپذیر خود مواجه می‌شود و بیم آن می‌رود که به شکست او منجر شود. ۱ـ شخصیت دچار تغییر می‌شود.۲ـ چیزی در مورد خودش یا یک شخصیت دیگر کشف می‌کند. ۳ـ مضمون داستان آشکار می‌شود.
نتیجه	پس از اوج، کشمکش داستان به نتیجهٔ نهایی خود می‌رسد. ممکن است یک تعلیق نهایی وجود داشته باشد که مخاطب را نسبت به پایان داستان در تردید و شک باقی بگذارد.
کشمکش	عنصری ضروری در ادبیات داستانی است و به معنای چالشی است که قهرمان با آن روبه‌رو می‌شود و در تمام گونه‌های ادبیات کاربرد دارد.
نقطهٔ مرده Deadspot	ناحیه‌ای در صحنه که در آن هیچ اتفاقی نمی‌افتد. جایی از فیلم‌نامه که هیجان، جذابیت یا کنش کمی دارد.

انواع کشمکش بر اساس ویژگی‌های قهرمان و ضد قهرمان

ردیف	نوع	نمونهٔ پویانمایی
۱	فرد علیه خود	بتمن علیه بتمن
۲	فرد علیه فرد	پلنگ صورتی
۳	فرد علیه جامعه	هورتون
۴	فرد علیه طبیعت	پیرمرد و دریا
۵	فرد علیه فراطبیعت	چوبین
۶	فرد علیه ماشین/ تکنولوژی	روبات‌ها

انواع طبقه‌بندی داستان

نام	خصوصیات
بسیار کوتاه	کمتر از ۲۰۰۰ کلمه (در برخی تعاریف ۱۰۰۰ کلمه)، تقریباً ۵ صفحه
کوتاه	دست کم ۲۰۰۰ کلمه و دست بالا ۷۵۰۰ کلمه، ۵ تا ۲۵ صفحه
نوول	دست کم ۷۵۰۰ کلمه و دست بالا ۱۷۵۰۰ کلمه، ۲۵ تا ۶۵ صفحه
نوولا	دست کم ۱۷۵۰۰ کلمه و دست بالا ۵۰۰۰۰۰ کلمه، ۷۰ تا ۱۷۰ صفحه
رمان	۵۰۰۰۰ کلمه و بیشتر، ۱۷۰ صفحه به بالا
حماسه	۲۰۰۰۰۰ کلمه و بیشتر، ۶۸۰ صفحه به بالا

پرداخت صحنه:
به معنای توصیف زمان و مکان داستان؛ در برخی موارد در آثار فانتزی، خصوصاً آثار پویانمایی، صحنه خود به خود به یکی از شخصیت‌های داستان بدل می‌شود و ممکن است لحن ویژه‌ای به داستان بدهد.

درون‌مایه (تِم):
درون‌مایه یا تِم، همان مضمون داستان است که در یک یا چند واژه مفهوم نهایی فیلمنامه یا اثر را منعکس می‌کند. در داستان حضرت یوسف و زلیخا، واژه عشق بیانگر تِم داستان است.

موضوع:
رویکرد داستان و پیام مورد نظر نویسنده است که در قالب یک یا چند جمله کوتاه بیان می‌شود. مثلاً در مورد داستان حضرت یوسف و زلیخا می‌توان گفت: عشق یک طرفه محکوم به فناست.

هدف:
هدف، بیشترین ارتباط را با شخصیت و شرایط او دارد. در هر دوره و موقعیتی از زندگی شخصیت‌ها، هدف‌ها متغیر و مختلف هستند.

سبک:
سبک چیزی نیست که قابل نوشتن باشد بلکه چگونه نوشتن داستان است. هر سبک دارای ویژگی‌های ساختاری است.

انواع سبک داستان نویسی

نوع	خصوصیات
کلاسیک	دارای وحدت مکان و زمان است. استفاده از راوی اول‌شخص یا سوم‌شخص یا دانای کل. زمان در آن سیر خطی دارد و از گذشته به آینده می‌رسد. عینی‌نویسی به جای ذهنی‌نویسی قرار می‌گیرد.
مدرن	کند و کاو جنبه‌های درونی و ذهنی راوی یا شخصیت‌ها زمان، فراتر از سیر خطی اما منظم و منطقی است و ممکن است در آن برگشت به گذشته یا به آینده وجود داشته باشد زیرا بیشتر روایت داستان مدرن ذهنی است. راوی اول شخص یا چند راوی مختلف با هم دارد. از جریان سیال ذهن استفاده می‌شود.
پُست مدرن	تغییر آنچه که در طبیعت وجود دارد. بسیار خلاصه و موجز استفاده زیاد از خیال‌پردازی شاعرانه و سورئالیسم افراط یا تفریط در تشبیهات، اغراق و استفاده از استعاره‌های نامتعارف انسجام و فصل‌بندی مناسب برای داستان و پایان آن ندارد.

فیلمنامه (معادل واژهٔ لاتین Screenplay و واژهٔ فرانسه آن Scenario)

فیلمنامه نوشته‌ای است دارای شروع، میان و پایان مشخص که واقعه یا اتفاق یا روایتی را با استفاده از عناصر دیداری، شنیداری، گفتاری و رفتاری چه در قالب داستانی و چه در قالب غیرداستانی به شکلی نمایشی روایت می‌کند. هر صفحه از فیلمنامه تقریباً یک دقیقه از فیلم را در برمی‌گیرد.

انواع فیلم داستانی

نوع	توضیحات
فیلم کوتاه	معمولاً در دسته کارهای هنری و تجربی قرار می‌گیرند و داستان فیلم باید در مدت زمانی کوتاه روایت شود. فیلم‌هایی با زمان چند ثانیه تا ۱۵ دقیقه. مانند: کتاب‌های پرندهٔ آقای موریس، مرد کاغذی، کشاورز و ربات و ...
فیلم بلند	ویژگی‌های کارهای سینمایی را دارند. برای فیلم‌های غیرپویانمایی مدت آنها بین ۹۰ تا ۱۲۰ دقیقه و برای آثار پویانمایی معمولاً بین ۶۰ تا ۹۰ دقیقه است که البته این مدت زمان استثنا هم دارد. پویانمایی‌های تهران ۱۵۰۰، شاهزادهٔ روم، در جستجوی نمو، داستان اسباب بازی و ...
سریال	بیشتر برای پخش تلویزیونی یا ویدیویی مناسب هستند. محور اصلی سریال‌ها یک ماجرا یا داستان کلی است که بیننده در هر قسمت با بخشی از آن آشنا می‌شود و معمولاً به گونه‌ای طراحی می‌شود که او را برای دیدن قسمت بعدی ترغیب کند. مانند: آن شرلی با موهای قرمز، خداوند لک‌لک‌ها را دوست دارد، باخانمان، بابالنگ دراز و ...
مجموعه	به تعدادی برنامه که با موضوع و محتوای مشترک، با وحدت فضا و شخصیت پیش می‌روند و در هر قسمت داستان جداگانه‌ای دارند، مجموعه گفته می‌شود. مانند: پهلوانان، شکرستان، بلیک و مورتیمر، باب اسفنجی و ...

موضوع فیلمنامه:

موضوع فیلمنامه نیز در واقع نمایشی است دربارهٔ ماجرا و شخصیت اصلی، ماجرا چیزی است که در فیلمنامه اتفاق می‌افتد و شخصیت اصلی کسی است که ماجرا بر او واقع می‌شود. وقتی شما ایده‌ای برای فیلمنامه پیدا می‌کنید، باید آن را به صورت قضیه‌ای نمایشی و مشخص درآورید و بتوانید موضوع مربوط به آن را در چند جمله از نظر شخصیت اصلی و ماجرا بیان کنید. مشکل‌ترین کار فیلمنامه این است که بدانید چه می‌نویسید.

شخصیت اصلی:

شخصیت اصلی، شالودهٔ فیلمنامه است و روح داستان را تشکیل می‌دهد شما قبل از نوشتن فیلمنامه باید او را بشناسید سپس در طول فیلمنامه او را به مخاطب بشناسانید.

گفت‌وگو (دیالوگ):
در فیلمنامه گفت‌وگو، جزئی از عمل شخصیت‌ها است. نوشتن گفت‌وگو کاری است که در عمل یاد گرفته می‌شود و نیاز به خلاقیت و ممارست دارد.

دیدگاه شخصیت:
دیدگاه، شخصیت داستان شما را از دیگران جدا می‌کند و نشانه جهان‌بینی شخصیت است.

هویت:
خصوصیات رفتاری فرد که بروز پیدا می‌کنند جذاب، خجالتی و منزوی، خوشحال، خوشبخت، با هوش، ژولیده، بی‌دست و پا، مطمئن و خشک و رسمی، شیطان صفت، بدجنس، اهل بگو و بخند یا جدی؛ اینها همه ویژگی‌های هویت هستند و شخصیت را منعکس می‌کنند.

طرز برخورد:
نشان‌دهندهٔ احساس و عمل شخصیت است و بازگوکنندهٔ طرز تلقی است. آیا شخصیت داستانی شما در برخوردهایش غالب است یا مغلوب؟ شخصیت مثبتی دارد یا منفی؟ خوش‌بین است یا بدبین؟ از زندگی و کارش راضی است یا نه؟

رفتار:
رفتار، یعنی عمل یا ماجرا؛ کارهایی که شخصیت انجام می‌دهد و در واقع نشان‌دهندهٔ هویت اوست.

همذات‌پنداری:
همذات پنداری، یعنی چگونه در فیلمنامه، احساس بینندگان را برانگیزند تا خود را با شخصیت اصلی داستان تطبیق دهند و با او احساس همدردی و نزدیکی کنند.

فصل:
فصل، مجموعه‌ای از صحنه‌هاست که حول یک فکر، به هم متصل یا مرتبط شده‌اند.
مجموعه‌ای از پلان‌ها، نماها و صحنه‌ها که با هم وحدت مکانی و زمانی دارند.

نقاط عطف:
نقطهٔ عطف، حادثه یا رویدادی است که در داستان چنگ می‌اندازد و آن را به جهت دیگری پرتاب می‌کند (این حادثه معمولاً بین صفحات ۲۵ تا ۲۷ و ۸۵ تا ۹۰ فیلمنامه رخ می‌دهد).

گره‌گشایی:
نقطه‌ای از فیلمنامه که معما حل شده و گره از مشکل اصلی روایت گشوده می‌شود و شخصیت اصلی در این مرحله به آگاهی رسیده بر بُحران غلبه یافته و کشمکش فروکش می‌کند.

نتیجه‌گیری:
بخش پایانی روایت، که پیام اصلی فیلمنامه در آن آشکار می‌گردد.

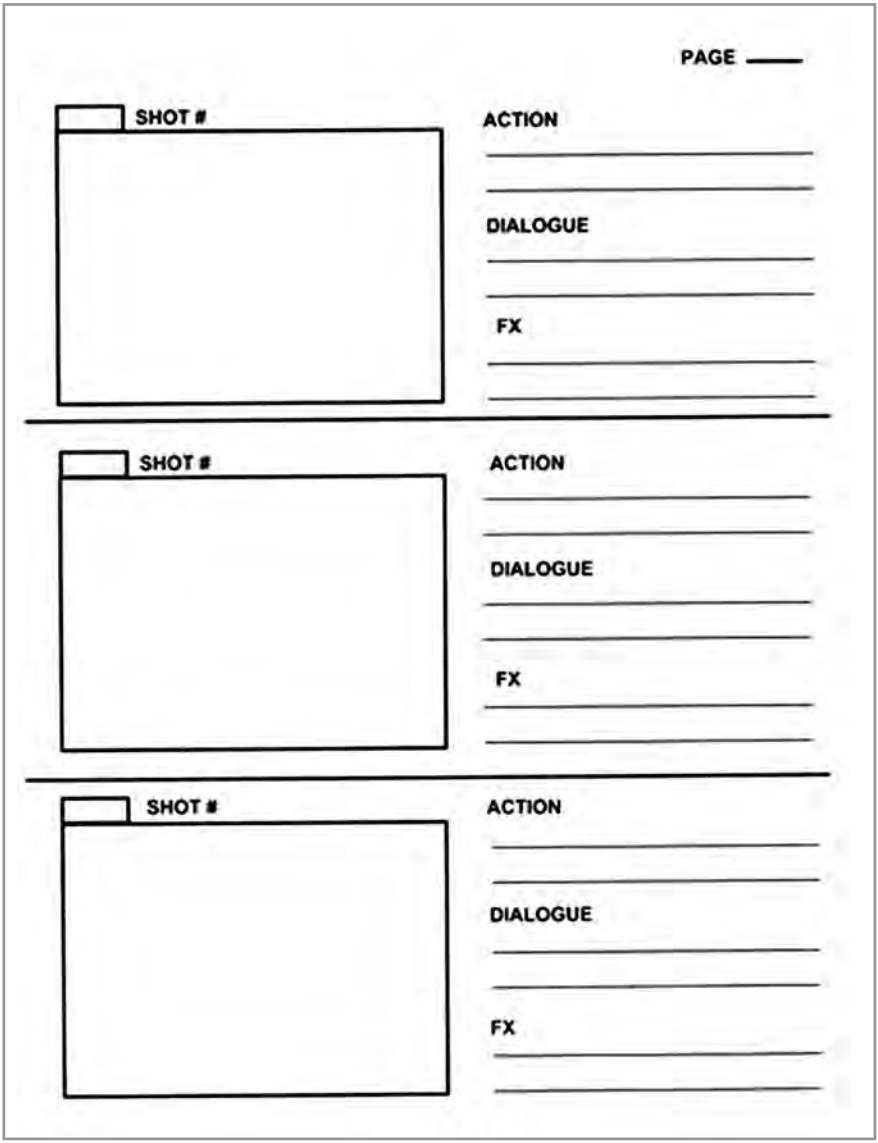
فیلمنامه مصور (Story Board)

استوری‌برد، مانند کتاب‌های مصور دنباله‌دار، مجموعه‌ای از تصاویر است که به صورت مجزا کشیده می‌شود اما وقتی قاب‌های آن پشت سر هم قرار می‌گیرد، داستانی را بازگو می‌کند.



در طراحی دستی نخستین گام، انجام اسکچ‌های کوچک یا تامب نیل (Thumbnail) از استوری‌برد و داستان است.

نمونه‌جدول برای طراحی فیلمنامه مصور



پلان، نما (شات):
از زمانی که دوربین فیلم‌برداری را روشن نموده، تصاویر مورد نظر را ضبط کنیم، تا زمان توقف ضبط، یک پلان ساخته‌ایم.

اندازه‌های مختلف نما

نام نما	کارکرد بیانی
نمای خیلی‌نزدیک Extreme Close Up	نمای بسیار درشتی که بخشی از صورت شخصیت را برای بیان درونیات او نشان می‌دهد. در این نما عموماً دیالوگ نقش برجسته‌ای ندارد و گاه ممکن است کامل‌کننده تصویر باشد.
نمای نزدیک Close Up	از قفسهٔ سینه شخصیت به بالا را نشان می‌دهد. در تلویزیون استفاده زیادی می‌شود به ویژه در دورانی که صفحه نمایشگر تلویزیون‌ها کوچک‌تر بودند. برای بیان احساسات و درونیات شخصیت و توجه بیشتر به شخصیت کاربرد دارد.
نمای نزدیک متوسط Medium Close Up	از گردن به بالا را نشان می‌دهد.
نمای متوسط Medium Shot	از کمر تا بالای سر را نشان می‌دهد.
نمایی از زانو Knee Shot American Shot	نمایی از زانو به بالا، نمایی امریکایی که بیشتر در فیلم‌های وسترن استفاده می‌شده است و حس خشونت را ایجاد می‌کند.
نمای تمام قد Full Shot	شخصیت تمام قد نشان داده می‌شود. توجه چشم مخاطب، به شخصیت و فضا، به یک اندازه معطوف می‌شود.
نمای دور Long shot	نمای باز را می‌توان نمایی مهم دانست، و دلیل آن غلبه فضای پیرامون بر شخصیت است. چشم مخاطب بیشتر درگیر ارتباط شخصیت و فضا بوده و موقعیت او را با دیگر عناصر صحنه می‌سنجد.
نمای بسیار دور Extreme long Shot	شخصیت، جزئی از کل می‌شود. توجه مخاطب بیشتر به فضای پیرامون شخصیت معطوف است. کارگردان‌ها از این نما برای بیان حقارت، ترس و سردرگمی نیز بهره می‌برند.

زاویه‌های مختلف نما

نام نما	کارکرد بیانی
نمای دید از بالا High Angle	سر دوربین به سمت پایین است و دوربین از بالا، سوژه را فیلم‌برداری می‌کند. حس حقارت، کوچکی و تضعیف را می‌توان با این زاویه نمایش داد.
نمای دید روبه‌رو Eye Level	خط تراز چشم مخاطب، در سطح چشم شخصیت‌ها قرار گرفته و مخاطب حس می‌کند با شخصیت‌ها هم قد و هم‌تراز است. از این نما برای القای پرسپکتیو یک یا دو نقطه‌ای و همچنین همذات‌پنداری تماشاگر با شخصیت استفاده می‌شود.
نمای دید از پایین Low Angle	سر دوربین به سمت بالا و دوربین از پایین، سوژه را فیلم‌برداری می‌کند. حس بزرگی، عظمت، برتری و احاطه را دارد. از این نما برای القای پرسپکتیو سه نقطه‌ای استفاده می‌شود.
نمای از روی شانه Over the Shoulder	در این نما دو شخصیت در مقابل همدیگر قرار دارند و در کادر تصویر یکی از آنها را از پُشت شانه‌اش می‌بینیم و دیگری در مقابل دوربین و روبه‌روی شخص مذکور دیده می‌شود. از این نما برای نشان دادن گفت‌وگوهای رودررو استفاده می‌شود.
نمای نقطهٔ دید Point of View (POV)	نمایی است که از زاویهٔ دید بازیگر تصویربرداری می‌کند. به طوری که گویی مخاطب از زاویهٔ دید بازیگر به حوادث و رویدادها می‌نگرد.
نمای کج شده Tilt Dutch	سر دوربین کمی به راست یا چپ خم شده و مخاطب حس می‌کند که شاهد تصویری مورب و ناپایدار است. بیان توهمات، عدم تعادل، انفجار، زلزله، جنگ و ...
هلی‌شات Heli Shot	به کمک هلی‌کوپترهای مخصوص از ارتفاع بالا، تصاویر روی زمین را ضبط می‌کنند که دوربین به دستگاه هلی‌کوپتر متصل شده و توسط اپراتور کنترل می‌شود و به دوربین‌هایی که توانایی ضبط نماهای هلی‌شات را دارند هلی کم Heli Cam گفته می‌شود.

برخی دیگر از نماهای رایج

نام نما	شرح نما
مادر یا اصلی Master Shot	منظری از صحنه که در آن روابط میان عناصر مختلف نمایان شده و اغلب نماهای دیگر از دل آنها برداشت و فیلم‌برداری می‌شود.
معرف Establishing Shot	یک نمای عموماً باز در ابتدای صحنه است، که بیننده را از تغییر مکان آگاه می‌سازد و یا آنها را با حال و هوای صحنه و محل قرارگیری موضوعات آشنا می‌کند و معمولاً نمای معرف از نمای بالا فیلم‌برداری می‌شود.
دونفره Two Shot	نمایی که در آن دو بازیگر قرار گرفته باشند.
لایی، اینسرت Insert	نمای نزدیک و درشت از اشیا یا بخشی از بدن انسان که کل کادر را می‌پوشاند. اینسرت برای تأکید و گاه نیز برای اصلاح عدم تطابق میان نماها مورد استفاده قرار می‌گیرد. مانند تصویر درشتی از ساعت مچی بازیگر.
واکنش یا عکس العمل Reaction Shot	نمای درشتی از صورت بازیگر که در مقابل عمل و یا سخن بازیگر دیگر قرار می‌گیرد. معمولاً در لابه‌لای صحنه‌های مکالمه دو یا چند بازیگر قرار داده می‌شوند، به صورتی که انگار بازیگر در حال گوش کردن صدای بازیگری خارج از کادر است (صدای خارج از پرده (Off Screen (OS)
معکوس Reverse Angle	نسبت به نمای قبل از خود، تقریباً ۱۸۰ درجه چرخیده است.
متحرک Moving Shot	نمایی که در آن، دوربین برای تعقیب موضوع متحرک، حرکت می‌کند را نمای متحرک می‌نامند.

زمان در آثار نمایشی

نوع	توضیحات
زمان روی پرده یا روی صحنه	مقدار زمانی که ما مشغول تماشای نمایش یا فیلم می‌شویم تا آن لحظه که به پایان می‌رسد.
داستانی	کل زمانی که رویداد داستان را دربرمی‌گیرد؛ یعنی از دورترین نقطه‌ای که داستان اثر دراماتیک از آنجا شروع شده باشد تا زمانی‌که رویداد اصلی به وقوع می‌پیوندد و ماجرا را به پایان می‌رساند و این روایت رویدادهای داستان، یکی پس از دیگری و براساس تقدم و تأخر زمان وقوعشان است.
زمان روایت	مقدار زمانی است که به صورت اجرای اعمالی عینی حوادث و رویدادها را در چشم تماشاگران به جریان می‌اندازد. طول زمان جاری که از آغاز نمایش تا پایان آن بر قهرمانان‌ها اثر می‌گذرد و آنها را پیرتر می‌کند.
روانی یا زمان درونی روایت	تمهیدات سینمایی در رابطه با روایت سینمایی است که ذهن شخصیت داستان، آن را تجربه می‌کند و به کمک این تمهیدات در تصاویر ارائه می‌شود. زمانی برابر با یک دقیقه برای شخصی که در شرایط سخت به سر می‌برد بسیار طولانی جلوه خواهد کرد و به سختی خواهد گذشت. ولی شخصی که لحظات را به خوشی می‌گذارند، اصلاً متوجه زمان نخواهد شد.

روش‌های القای حرکت در نمای ثابت

ردیف	روش	توضیحات
۱	ترکیب‌بندی	نورپردازی حرکت بازیگر یا موضوع
۲	دوربین	حرکت دوربین به جهات عمودی، افقی و چرخشی زوم به جلو و عقب فلو و فوکوس کردن تصویر تغییر متراژ یا حرکت دوربین در عمق

روش‌های نشان دادن گذشت و تغییر زمان در فیلم

ردیف	روش	ترجمه	توضیحات
۱	lighting	نورپردازی	مثلاً روز و شب به هم تبدیل شوند.
۲	Dissolve	دیزالو	حل کردن یک تصویر در تصویر دیگر، هم مکان و هم زمان را تغییر می‌دهد.
۳	چهره آرایی	-	پیر شدن یک دفعه بازیگر با کمک هنر چهره‌پردازی
۴	Fast motion	فست‌موشن	حرکت تند
۵	slow motion	اسلوموشن	حرکت کند
۶	tilt ـ pan	تیلت ـ پن	حرکت افقی و عمودی و بازگشت به حالت اولیه
۷	Cut	بریدن	مکانیکی (بریدن دو پلان) نوری (نور و تکنیک)
۸	Fix frame	فیکس‌فریم	تکرار نمایش یک فریم جهت توقف زمان
۹	Flash Back	فلش‌بک	برگشت به قبل
۱۰	Wipe	وایپ/ روبش	جایگزینی یک تصویر به جای تصویر دیگر
۱۱	Revers.sh	ریورس.شات	نمای معکوس، حرکت برعکس فیلم
۱۲	Swich pan	سوییچ‌پن	پن شلاقی
۱۳	Fadein Fadeout	فید این فید اوت	از تاریکی به روشنایی رفتن از روشنایی به تاریکی رفتن
۱۴	Insert	اینسرت	نمایی بسته مابین دو نما که از اشیا یا بعضی از اجزای بدن مانند دست و پا، ... گرفته می‌شود.
۱۵	Super impose	سوپرایمپوز	روی هم انداختن دو تصویر به صورت هم‌زمان برای مرور خاطرات یا تصویر ذهنی

تدوین (مونتاژ)

تدوین امکانی است برای انتقال هر چه بهتر روایت به بیننده که به‌وسیلهٔ چیدن نماها پشت سر همدیگر به وسیله تدوینگر صورت می‌گیرد. آیزنشتاین و پودوفکین از نظریه‌پردازان مهم تدوین هستند.

وظایف و عملکردهای تدوین

ردیف	توضیحات
۱	زمان را برای انجام یک کنش کنترل می‌کند.
۲	از نظر طول نما آن را طولانی یا کوتاه می‌کند.
۳	تأکید بر کنش‌هایی که در مکان‌های مختلف روایت اتفاق افتاده است.
۴	ترکیب روایت‌های پیچیده و درهم.
۵	ترکیب فضاهای متفاوت و خلق و انتقال یک مفهوم و روایت به بیننده

انواع مونتاژ

ردیف	نام	توضیحات
۱	موازی	چند روایت مختلف را با هم پیش می‌برد. الف) رویدادهایی با ارتباط معنایی، بدون تداخل در هم. ب) رویدادهایی با ارتباط معنایی، با هم پیش می‌روند و در پایان به هم می‌رسند. برای ایجاد تعلیق و هیجان
۲	تدوین متضاد	چیدن نماها به گونه‌ای کنار هم که دارای تضاد در فرم یا محتوا باشند. مانند نمایش زجر گرسنگان در کشورهای فقیر و نمای بعد از آن انسان‌های فربه و مرفه
۳	متریک	بدون توجه به محتوا، تدوین حالتی کندشونده و تندشونده دارد. مانند فیلم *رزمناو پوتمکین*
۴	ریتمیک	شکل متعالی و تکامل یافته مونتاژ متریک است که نماها براساس ریتم‌های آهنگ، کنار هم قرار گرفته و برای القای احساسات خاص از ضرب‌آهنگ استفاده می‌شود.
۵	لحنی (تونال)	برحسب کیفیت و لحن عاطفی حاکم بر نماها، رنگ، نور و فضای آنها به وجود می‌آید.
۶	فرالحنی (اورتونال)	نماهای براساس مشابهت شکل، ترکیب‌بندی، افزایش و کاهش ابعادِ درون کادر، کنار هم قرار می‌گیرند.
۷	ذهنی یا روشنفکرانه	پیوند و کنار هم قرارگیری دو نما که مفهوم سومی را بیان کند.
۸	تدوین نمادین	یک نمای نمادین که مضمون نمای دیگری را بیان می‌کند، برای بیان معنی و مفهومی خاص.
۹	تکرارمضمون یا ترجیع‌بند (لایت‌موتیف)	تکرار یک نما، صدا و تصویر خاص در فیلم، چنانچه کارگردان در یک فیلم چند بار در جاهای مختلف از یک نما، صدا و تصویر خاص استفاده کند.

ردیف	نام	توضیحات
۱۰	ایده‌ایی	بیننده با آرمان‌های تصویری موضوع را درک می‌کند. در روسیه اشخاصی چون آیزشتاین، پودوفکین و کولشوف پیشرو آن بودند.
۱۱	پویا و خلاق	یک واقعه به‌طور غیر مستقیم از نظر صدا یا تصویر مونتاژ شود.
۱۲	تشابه	تشبیه یک چیز یا چیز دیگر مانند کشتار کارگران با کشتار گاوها
۱۳	خطی	بعد از اتمام کار نمی‌توان قسمتی از آن را حذف کرد. مانند نوار ویدئو
۱۴	غیرخطی	مونتاژ بر روی نگاتیو یا مونتاژ رایانه‌ایی که قابلیت حذف قسمتی از آن امکان‌پذیر است.
۱۵	مونتاژ امریکایی	تدوین مجموعه‌ای از نماهای تند و کوتاه و فشرده که حوادث یک دورهٔ زمانی طولانی را بیان می‌کند. فیلم همشهری کین
۱۶	کات	چیدن نماها بدون تمهیدات و تروکاژها پشت سرهم از نظر صدا و تصویر
۱۷	ساختاری (بنیادین)	نماهای مرده و زائد حذف می‌شوند.

مراحل تدوین

ردیف	نام	توضیحات
۱	اسمبلی Asembel	چاپ اولیه نگاتیو و تبدیل به پوزیتو، کلیه نماها و برداشت‌های مختلف را بدون دخل و تصرف و حذف کردن به ترتیب شماره لیست نماها، پشت سر هم قرار می‌دهند.
۲	راف‌کات Rough Cut	بهترین برداشت‌ها، نماها را مورد بررسی قرار می‌دهند و زوائد آنها را کم می‌کنند.
۳	فاین‌کات Fine Cut	ریتم دادن و تمپو و مونتاژ نهایی، در این مرحله روایت فیلم، همان‌طور که کارگردان می‌خواهد دنبال می‌شود.

کارگردانی

نظارت و رهبری در طول سه مرحلهٔ تولید (پیش از تولید، تولید و پس از تولید) و مشخص کردن سبک بصری با نوع دکوپاژ، میزانسن و نوع ریتم فیلم است.

میزانسن:

به معنای به صحنه آوردن یک کنش، اصطلاحی فرانسوی که از هنر تئاتر وارد سینما شد و از وظایف اصلی کارگردان محسوب می‌شود.

چهار حوزهٔ کاری کارگردان در میزانسن

ردیف	توضیحات
۱	طراحی و ترکیب‌بندی صحنه که نسبت به تئاتر فعال‌تر است. ریتم، ترکیب‌بندی، تعادل و ... در آن مد نظر قرار می‌گیرد.
۲	لباس و گریم که بازیگر را به شخصیت واقع در داستان شبیه می‌کند.
۳	حالات و حرکات بازیگر، به عبارت دیگر بازی، صدای بازیگر و ... که بخشی از میزانسن است.
۴	نورپردازی (Lighting) که با استفاده از کیفیت (شدت و ضعف)، جهت، منبع و رنگ نور می‌توان آن را در میزانسن اعمال کرد.

دکوپاژ:
عمل تقطیع فیلم‌نامه که در آن محل استقرار و حرکت و زاویهٔ دوربین و اندازهٔ نما و نحوهٔ نورپردازی و ... مشخص شده و از وظایف کارگردان است.

ریتم کلی و ریتم درونی (تمپو):
در سینما به تعامل و روابط تصاویر که دارای تأثیرات روانی خاص بر مخاطب است ضرب‌آهنگ گویند. این روابط به دو گونه روابط فی‌مابین تصاویر در درون یک پلان (ریتم درونی توسط دکور، لباس، نور، بازیگر و ...) و یا روابط پلانی با پلان قبل و بعد خود (که مبحث دکوپاژ و مونتاژ را دنبال می‌کند) است.

قطع فیلم و فرمت‌ها

قطع فیلم

نام	توضیحات
8 mm	فیلم‌های هشت میلی‌متری کوچک‌ترین و ارزان‌ترین قطع را بین انواع دیگر داشت. بیشتر برای تولیدات آماتوری مورد استفاده قرار می‌گرفت و کیفیت چندان مطلوبی نداشت و امروزه این قطع از فیلم منسوخ شده است.
8 mm Super	برای کیفیت بهتر تصویر در آن، سوراخ‌های حاشیهٔ نگاتیوهای فیلم را کوچک‌تر کرده و در نتیجه سطح بیشتری را در اختیار تصویر قرار دادند. کاربرد در شیوه‌های آماتور و فیلم‌های آموزشی و صنعتی.
16 mm Super	قطع فیلمی عریض‌تر از ۱۶ میلی‌متری با کیفیت بهتر.
16 mm	به دلیل سبک بودن دوربین‌های ۱۶ میلی‌متری این فیلم‌ها برای خبرنگاری، آثار مستند و تجربی کاربرد بیشتری داشت.
35 mm	قطع استاندارد و رایج برای فیلم‌سازی حرفه‌ای است. تصاویر با کیفیت و وضوح تصویر و رنگ خوب از ویژگی‌های این قطع مرسوم فیلم‌سازی است.
70mm	عریض‌ترین قطع فیلم که برای فیلم‌های خاص، پرهزینه و با هدف وضوح تصویر بالا در فیلم‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

برخی از فرمت‌های ویدئویی

نام	توضیحات
DV Digital video	با ورود آن به بازار انقلابی در صنعت فیلم‌سازی رخ داد و فیلم‌سازان توانستند ارزان‌تر و ساده‌تر از فیلم‌برداری آنالوگ دست به خلق آثار خود بزنند و به نوارهایی با قابلیت ضبط و پخش دیجیتال و HDV با کیفیت بالاتر و Mini DV (فشرده‌سازی) اندازه نوار کاستی کوچک‌تر دست یافتند.
DVCAM	ابداع شرکت سونی و تفاوتش با DV این است که پهنای نوار فیلم آن۱۵ mm و سرعت عقب و جلو بردن تصویر هنگام استفاده از بالا است.
Beta cam	قبل از ورود فیلم‌های دیجیتال با کیفیت‌ترین فرمت ضبط بود. در سال‌های اخیر فرمت دیجیتالی Beta cam SX عرضه شده که از فرمت فشرده‌سازی MPEG ۲ استفاده می‌کند.
Mov	برای ذخیره‌سازی تصاویر ویدئویی است و مختصری از نام MOVIE است.
AVI (Audio Video Interleave)	ابداع شرکت مایکروسافت است. این فرمت معمولاً برای آرشیو کردن استفاده می‌شود زیرا در هنگام خروجی گرفتن و ذخیره‌سازی با این فرمت، از کیفیت تصاویر کاسته نمی‌شود.
WMV	این فرمت نیز مانند AVI، تولید شرکت مایکروسافت.
Mp4	یکی از رایج‌ترین فرمت‌های ویدیویی است و H.۲۶۴ بهترین کدک برای تولید فایل کم حجم ویدیویی با بالاترین کیفیت در این فرمت می‌باشد.

برخی از فرمت‌های تصاویر

نام	توضیحات
JPG	به دلیل سازگاری بالا با اکثر نرم‌افزارهای گرافیکی پرکاربردترین و رایج‌ترین فرمت تصاویر است. فرمتی برای فشرده‌سازی و کم‌کردن حجم تصویر که گاهی با کاستن از کیفیت تصویر (Quality) که از تنظیمات این فرمت است، می‌توان حجم تصویر را به‌اندازهٔ دلخواه کم کرد.
TIFF	فرمت مشترک بین سیستم عامل‌های ویندوز و مکینتاش است که حجم اطلاعات در این فرمت بالاست و لایه‌ها را حفظ می‌کند.
PSD	فرمت اصلی فایل‌های برنامه Adobe Photoshop است و پروژهٔ شما را با تمامی لایه‌های باز، پشتیبانی می‌کند از این‌رو حجم بالایی دارد.
Gif	فرمتی برای استفاده در وب که گرافیک ساده و کم حجمی را ارائه می‌کند و کاربر می‌تواند متحرک‌سازی‌های بسیار ساده و کم حجمی را در فضای اینترنت به اشتراک بگذارد.
PNG	فرمتی با قابلیت ذخیره‌سازی حالت Transparency که امکان استفاده در برنامه‌های دیگری که نیاز به این حالت دارد را در اختیار کاربر قرار می‌دهد. کیفیت ذخیره‌سازی با این نوع فرمت بستگی به اندازه تصویر دارد.

سیستم‌های پخش فیلم

نام	توضیحات
NTSC	سیستم پخش تلویزیونی در آمریکا و ژاپن که در هر ثانیه ۳۰ فریم است.
PAL	سیستم پخش در تلویزیون اروپا و ایران که معادل با ۲۵ فریم در هر ثانیه است.

برخی از فرمت‌های صوتی

نام	توضیحات
MP3	یکی از رایج‌ترین فرمت‌های فایل‌های صوتی مورد استفاده در اینترنت است و به‌دلیل حجم پایین آن، حذف بخشی از صداها است که بسیار ضعیف یا خارج از محدوده شنوایی انسان است.
WAV	فرمت استاندارد و قالب برای فایل‌های صوتی در سیستم عامل ویندوز است که اکثر نرم‌افزارهای تحت این سیستم عامل از آن پشتیبانی می‌کنند. به دلیل عدم فشرده‌سازی و حجم بالا، معمولاً روی گوشی‌های هوشمند کاربرد ندارد.
WMA	فرمتی است با کیفیت بالاتر (تقریباً بدون حذف صدا) و حجمی پایین مانند MP3 که شرکت مایکروسافت آن را ارائه داده است.

تمهیدات سینمایی

تروکاژ یا جلوه‌های بصری؛ حاصل سال‌ها تجربهٔ افرادی است که در زمینه‌های فیزیک، شیمی، مکانیک، نقاشی و ریاضیات مطالعه داشته‌اند. تروکاژ یک کلمهٔ فرانسوی است و در لغت به معنای نیرنگ، تمهید، حقه و یا کلک به‌کار می‌رود.



***سفر به ماه*، اثر ژرژملیس**

انواع تمهیدات سینمایی از لحاظ زمان به‌کارگیری

نوع	توضیحات
در برابر دوربین و در زمان فیلم‌برداری	مثل منفجر کردن یک هواپیما یا ماشین و یا غرق شدن یک کشتی، ساخت ماکت‌ها و مدل‌های شبه واقعی، اضافه کردن مه و دود و ... .
پس از فیلم‌برداری در رایانه یا لابراتوار	مثل اضافه کردن پرتوهای آتش، صاعقه.

جلوه‌های ویژه (Special Effects)

آن دسته از تمهیدات سینمایی هستندکه در هنگام فیلم‌برداری یا تدوین به فیلم اضافه می‌شوند و انواع مختلف دارند.

انواع جلوه‌های بصری Visual Effects

عنوان	توضیحات
جلوه‌های نوری یا اُپتیک	تکنیک‌هایی هستند که در آنها تصاویر یا فریم‌های فیلم با استفاده از شیوه‌هایی چون نوردهی مضاعف و ماسک‌گذاری خلق می‌شوند.
جلوه‌های مکانیکی	جلوه‌های عملی و فیزیکی، معمولاً در خلال فیلم‌برداری زنده انجام می‌شوند و شامل استفاده از ابزار صحنه خاص، ماکت، مواد انفجاری و یا جلوه‌های اتمسفری مانند ایجاد باران، باد، مه، برف و غیره به صورت فیزیکی است. به حرکت درآوردن اتومبیل به صورتی که انگار خود به خود راه افتاده است.

برخی از تکنیک‌های جلوه‌های ویژه

عنوان	توضیحات
مدل‌ها	قبل از ورود رایانه‌ها به دنیای سینما، معمولاً مدل‌های مینیاتوری و ماکت‌های کوچک استفاده می‌شد.
مت پینتینگ و تصاویر ثابت	به صورت دستی یا دیجیتال یا استفاده از عکس به عنوان پس‌زمینه برای عناصر کروماکی شده.
جلوه‌های زنده	کروماکی بازیگران یا مدل‌ها با استفاده از پردهٔ آبی یا سبز
پویانمایی‌های دیجیتال	از قبیل مدل‌سازی، نورپردازی رایانه‌ای، رندر شخصیت‌های سه‌بعدی و جلوه‌های Particle
پردهٔ کروماکی	با رنگ کاملاً آبی یا سبز رنگ که هنگام فیلم‌برداری پشت بازیگران یا اشیا قرار می‌گیرد تا بتوان پس از فیلم‌برداری به کمک تدوین، آن را حذف کرد.
CGI	تصویرسازی رایانه‌ای، با ورود تکنولوژی رایانه به صنعت سینما در دههٔ ۱۹۷۰م و با پیشرفت‌های صنعت سینما و موفقیت چشمگیر فیلم جنگ‌های ستاره‌ای جرج لوکاس و برخورد نزدیک اسپیلبرگ، به وجود آمد و از دههٔ ۱۹۹۰م طلایه‌دار تکنولوژی‌های جلوه‌های ویژه شد، بنابراین بسیاری از تکنیک‌های اپتیک و مکانیکی جای خود را به CGI داده‌اند.

گفت‌وگو (دیالوگ)

گفت‌وگو یا مکالمه باید موجز و مختصر بوده و شبیه به مکالمات روزمره و سرشار از حرف‌های زائد نباشد. حداکثر معنا را در حداقل کلمات بیان کند. شمرده و قابل فهم تلفظ شوند و سبب پیشبرد داستان شوند.

کاربرد دیالوگ

ردیف	توضیحات
۱	ویژگی‌های هر شخصیت و حالت‌های بیرونی آنها را آشکار می‌سازد.
۲	اطلاعات و حقایق فیلم‌ها را منتقل می‌کند.
۳	آرزوهای شخصیت‌ها را عنوان می‌کند.
۴	داستان را به جلو می‌راند.

صدا

صدا نتیجهٔ حرکت ارتعاشی است که به کمک گوش شنیده می‌شود. صدا را می‌توان تغییری در فشار، جابه‌جایی یک ذره و یا سرعت حرکت ذره‌ای دانست که در ماده‌ای قابل ارتجاع منتشر می‌شود. آستانه شنوایی انسان از حدود ۱۶ الی ۲۲۰۰۰ هرتز است و صداهایی کمتر و بیشتر از این میزان در دایرهٔ ادراک ما قرار نمی‌گیرد.

عوامل تشکیل‌دهندهٔ صوت

عامل	توضیحات
زیر و بمی	هر چه فرکانس صدا بالاتر رود آن صدا زیرتر و نازک‌تر
۲ دیرند	زمان کشش یک صدا که مدت زمان اجرای آن را نمایش می‌دهد
دینامیسم	شدت و ضعف صدا که واحد آن دسی‌بل است. دینامیسم به آهنگ بعد و عمق می‌دهد و آن را از یکنواختی خارج می‌کند
رنگ ۴	صدای مختص به هر ساز که با شنیدن آن سریعاً نوع ساز را درک می‌کنیم برخی سازها مانند تار و گیتار رنگ صدای لطیفی دارند و برخی سازها نظیر سازهای کوبه‌ای رنگ صدای خشنی دارند.

صداگذاری در فیلم

نوع	توضیحات
صدای اپتیک (Optical Sound)	روش اپتیکی، روشی معمول در ضبط صدا بر فیلم است. در این روش صدا به صورت یک رشته خطوط نوری زیگزاگی در حاشیه نوار فیلم و در کنار تصویر، نقش می‌بندد و در زمان نمایش، چشمی الکتریکی، آن را به صدا تبدیل می‌کند.
صدای مغناطیسی (Magnet)	در این روش صدای مغناطیسی، با دستگاه تبدیل صدا به صدای اپتیک، تبدیل می‌شود تا در مرحله نهایی چاپ، در کنار حاشیه کپی مثبت فیلم قرار گیرد و با صدا و تصویر همراه شوند. عمر این نوع صدا با نوع تصویر آن برابر است.
روش دوبل باند (دونواری)	در این روش نیز صدا بر روی نوار مغناطیسی ضبط می‌شود، اما از نوار ریل ۱۶میلی‌متری استفاده می‌شود که همانند فیلم سینمایی ۱۶ میلی‌متری در سمت راست آن سوراخ‌هایی تعبیه شده است. پروژکتور تصاویر فیلم را بر روی پرده می‌اندازد و هم زمان با دستگاه پخش صوت نیز صدای فیلم را پخش می‌کند.
صدای استریو فونیک	صدای استریوفونیک، صدایی است که به لحاظ بُعد، عمق و جهت، به صدای طبیعی بسیار نزدیک است. این نوع صدا از دو سمت صحنه شنیده می‌شود و می‌تواند در هنگام نمایش، میزان مشارکت تماشاگر را بالا ببرد.
صدای دالبی دیجیتال	این گونه، شکل تکامل یافته صدای استریوفونیک است. صدا در این حالت، با کمک شش باند ضبط و پخش می‌شود. و حتی از پشت سرهم شنیده می‌شود.

جلوه‌های صوتی (Sound Effects/Audio Effect)

جلوه‌های صوتی صداهای ساخته شده یا تقویت شده به صورت مصنوعی یا فرایندهای صوتی هستند جلوه صوتی صدایی است که برای پدید آوردن نکته روایی خلاقانه و بدون استفاده از دیالوگ یا آهنگ ایجاد و یا ضبط شده باشد. در فیلم‌سازی حرفه‌ای، دیالوگ، آهنگ و جلوه‌های صوتی هر یک روی باندهای صوتی جداگانه ضبط می‌شوند.

فولی

افکت‌های صوتی پس‌زمینه که با تغییر اشیای عادی و روزمره ایجاد شده و پس از اتمام پویانمایی برای افزایش حالت واقع‌گرایانه اضافه می‌شوند. مانند صدای پا، بسته شدن در و صدای رعد و برق. یکی از افکت‌های صوتی کلاسیک راه رفتن، فردی است که برای پدید آوردن صدای پا در سینی پر از شن راه می‌رود. این واژه از نامه «جک خالی» متخصص مشهور تکنیک‌های خلق جلوه‌های صوتی گرفته شده است.

مجموعه نرم‌افزارهای کاربردی در سه دوره دوم متوسط رشته انیمیشن

نام نرم‌افزار	ویژگی و کاربرد
Photo Shop	ویرایش و طراحی تصاویر
After Effects	ترکیب (کامپوزیت)
Moho (Anima Studio)	متحرک‌سازی دو بعدی
TV Paint	متحرک‌سازی دو بعدی (سل انیمیشن)
Premiere	تدوین
Dragon Frame	ثبت تصاویر در استاپ موشن

تقسیم‌بندی نرم‌افزارها

عنوان	کارآرایی
دوبعدی	نرم‌افزارهایی برای متحرک‌سازی دوبعدی
سه‌بعدی	نرم‌افزارهایی برای فضاهای سه‌بعدی و استاپ موشن
نرم‌افزارهای تدوین	نرم‌افزارهایی برای تدوین تصاویر ویدئویی
نرم‌افزارهای جانبی	نرم‌افزارهایی که مباحث فضاسازی، استوری‌بورد، طراحی شخصیت، نرم‌افزارهای گرافیکی و... را شامل می‌شود.

نرم‌افزارهای دوبعدی

عنوان	گرافیک رایانه‌ای	تکنیک‌ها و روش‌های قابل اجرا
Toon Boom	Vector	Digital Paper و Digital Cel، Cut out و پاپت، روتوسکوپی، Stop Motion  پویانمایی پرنسس و قورباغه
Anime Studio (Moho)	Vector	Cut out  نمونه: پویانمایی شکرستان و دیرین دیرین
TV Paint	Raster	Digital Paper و Digital Cel، Cut Out، روتوسکوپی  آهنگ دریا Song of the Sea، ایرلند (م۲۰۱۴)
Adobe After Effects	Vector Raster	انواع جلوه‌های تصویری، پویانمایی، روتوسکوپی، Motion Graphic، Cut Out، کامپوزیت، شبیه‌سازی (دود و آتش و...) و...

نرم افزارهای سه‌بعدی

عنوان	توضیحات
Autodesk 3D Max	دارای موتور رندر خوب و فضای کار ساده، پشتیبانی از پلاگین‌های مختلف، جلوه‌های نوری و بافت‌های خاص، شبیه‌سازی و متحرک‌سازی راحت می‌باشد.
Autodesk Maya	برای ساخت فضا، مدل‌سازی، متحرک‌سازی، شبیه‌سازی حرفه‌ای (دود، آب، آتش و...)، کامپوزیت، ساخت بازی، ساخت مدل‌های صنعتی، معماری و... است.
Blender	نرم‌افزاری سبُک و کم‌حجم با نصب سریع بر روی سیستم عامل که بیشتر برای مدل‌سازی، حرکت تا کامپوزیت از آن بهره می‌گیرند.
ZBrush	نرم‌افزاری حرفه‌ای برای ساخت مدل و مجسمه‌سازی سه‌بعدی است. کاربرد تکسچرهای حرفه‌ای با سرعت پردازش و رندر گرفتن (Real Time) از دیگر قابلیت‌های آن است.
Mad Box	از دیگر برنامه‌های مخصوص مدل‌سازی
Dragonframe	برای وارد کردن عکس‌ها، تصاویر ویدئویی و فرمت‌های صدا، پویانمایی *پارانورمن* با این نرم‌افزار ساخته شد.

نرم‌افزارهای جانبی تولید پویانمایی

عنوان	توضیحات
Adobe Premiere	یکی از قدرتمندترین و رایج‌ترین نرم‌افزارهای تدوین تصاویر ویدئویی و ساخت فیلم است. علاوه بر سازگاری با نرم‌افزارهای دیگر شرکت Adobe قابلیت سازگاری با نرم‌افزارهای 3D Max و Maya را نیز دارد و از پلاگین‌های زیادی پشتیبانی می‌کند.
Edius	نرم‌افزاری قدرتمند و در عین حال ساده برای تدوین است. این نرم افزار قابلیت Real Time را دارد. یعنی به کاربر این امکان را می‌دهد که هم‌زمان با تدوین، کاربرد افکت، پلاگین و... را بدون رندر گرفتن از Time Line بر روی پروژه انجام دهد.
فتوشاپ PhotoShop	ویرایش عکس‌ها، در خلق فضاسازی و یا طراحی شخصیت تصاویر دیجیتالی بسیار کارآمد است. قابلیت پشتیبانی از تمام برنامه‌های شرکت Adobe و بیشتر پلاگین‌ها، ایجاد لایه‌های زیاد، ورود و خروجی قدرتمند با اکثر فرمت‌های گرافیکی را دارد. گرافیک رایانه‌ای این برنامه Raster است.
Adobe Audition	برای ویرایش صدا و کاربرد افکت‌های صوتی است که توسط شرکت Adobe ساخته شده است و از دیگر برنامه‌های این شرکت پشتیبانی می‌کند. از قابلیت‌های آن می‌توان به پشتیبانی از بیشتر پلاگین‌ها، میکس و مونتاژ حرفه‌ای صدا و پشتیبانی از اکثر فرمت‌های صدا اشاره کرد.

دهۀ ۱۹۷۰ م

نام فیلم	سال	توضیحات
Metadata	۱۹۷۱	پویانمایی کوتاه تجربی دوبعدی ساخته پیتر فولدز که در آن از نخستین نرم‌افزار کلیدزن پویانمایی استفاده شده است.
West world	۱۹۷۳	اولین استفاده از پویانمایی دوبعدی رایانه‌ای در یک فیلم بلند شاخص
Future world	۱۹۷۶	اولین استفاده از گرافیک رایانه‌ای 3D برای متحرک سازی دست و چهره، استفاده از کامپوزیت دو بعدی دیجیتال برای تصویر کردن شخصیت‌ها روی پس‌زمینه
جنگ‌های ستاره‌ای	۱۹۷۷	اولین استفاده از گرافیک wireframe
سیاه‌چاله	۱۹۷۹	استفاده از رندر مدل raster wireframe برای عنوان‌بندی ابتدایی
بیگانه	۱۹۷۰	استفاده رندر مدل raster wireframe در سکانس فرود آمدن

دهۀ ۱۹۸۰ م

نام فیلم	سال	توضیحات
Loocker	۱۹۸۱	اولین شخصیت انسانی CGI به نام سیندی. اولین استفاده از CGI سه بعدی سایه‌دار به مفهوم امروزی
Star Treck خشم خان	۱۹۸۲	بخش گرافیک رایانه‌ای جلوه «Genesis» را ابداع می‌کند. اولین استفاده از منظره خلق شده به شیوه فرکتال در یک فیلم
Tron	۱۹۸۲	استفاده پرهزینه تمام رایانه‌ای از CGI سه بعدی شامل سکانس مشهور «سیکل نوری» همچنین پویانمایی چهره بسیار ابتدایی
Rock & Roul	۱۹۸۳	اولین فیلم پویانمایی که از گرافیک رایانه‌ای استفاده کرده است.
آخرین جنگ‌جوی ستاره‌ای	۱۹۸۴	استفاده از CGI برای تمامی نماهای سفینه فضایی، جایگزین مدل‌های معمول. استفاده از CGI در بخش‌هایی که قرار بوده نشان‌دهنده دنیای واقعی باشد.
ماجراهای آندره و والی ای	۱۹۸۴	اولین فیلم کوتاه تمام رایانه‌ای بخش پویانمایی رایانه‌ای لوکاس فیلم. اولین پویانمایی CGI با جلوه‌های ویژه Motion blur فشرده‌شدن و کش‌آمدن در حرکت
Tony de Peltrie	۱۹۸۵	اولین شخصیت انسانی متحرک‌سازی شده به شیوه CGI که با حالات چهره و بدن بیان احساسات می‌کند.
شرلوک هلمز جوان	۱۹۸۵	لوکاس فیلم اولین شخصیت فئورئال CGI «شوالیه شیشه‌ای» را به مدت ۱۰ ثانیه خلق می‌کند.

Dire Straits: Money for Nothing	۱۹۸۵	اولین کلیپ آهنگ ساخته شده با CGI
Fight of the Navigator	۱۹۸۶	اولین استفاده از reflection mapping در یک فیلم بلند، برای سفینه فضایی بیگانه
هزار تو	۱۹۸۶	اولین حیوان رئال CGI
Star Treck ۵:the voyage Home	۱۹۸۶	اولین استفاده از اسکنر سه‌بعدی Cyberwave، اولین مورف ۳D
Luxo Jr.	۱۹۸۶	اولین استفاده از سایه در CGI با استفاده از نرم‌افزار Renderman اولین فیلم CGI نامزد اسکار
کاپیتان پاور و سربازان آینده	۱۹۸۷	اولین مجموعهٔ تلویزیونی دارای شخصیت‌هایی که قبلاً در رایانه مدل‌سازی شده‌اند.
Knightmare	۱۹۸۷	اولین بازی دارای تعامل با بشر و با محیط خلق شده در رایانه
ویلو	۱۹۸۸	اولین استفاده فئورئال از جلوه مورف در فیلم بلند
ورطه	۱۹۸۹	اولین جلوه آب دیجیتالی ۳D
ایندیانا جونز و آخرین جنگ صلیبی	۱۹۸۹	اولین کامپوزیت کاملاً دیجیتال

دههٔ ۱۹۹۰ م

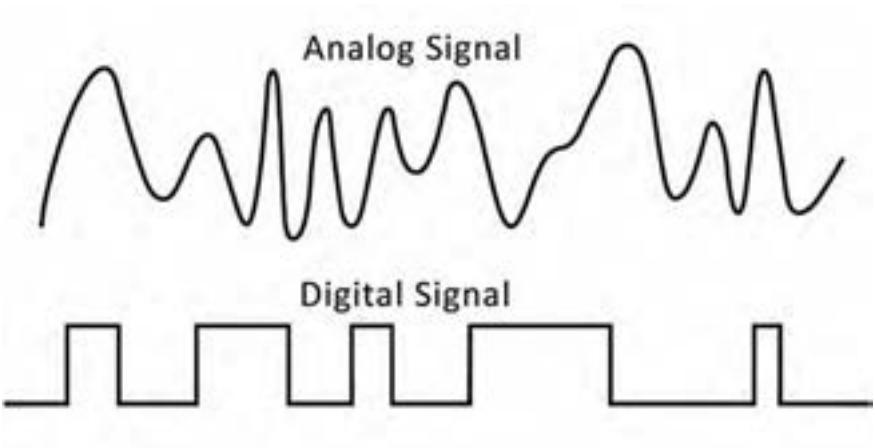
نام فیلم	سال	توضیحات
یادآوری کامل	۱۹۹۰	استفاده از موشن کپچر برای شخصیت‌های CGI
جان سخت ۲. جان‌سخت‌تر	۱۹۹۰	اولین Matte Painting دیجیتالی
روبوکاپ ۲	۱۹۹۰	اولین استفاده از گرافیک رایانه‌ای Real-Time برای Puppetry دیجیتال در خلق شخصیتی در یک فیلم
Backd laft	۱۹۹۱	اولین استفاده از آتش فتورئال CGI در یک فیلم
ترمیناتور ۲: روز داوری	۱۹۹۱	اولین حرکت انسانی رئال برای یک شخصیت CGI. اولین استفاده از PC برای خلق جلوه‌های تمام 3D فیلم
مرگ براندازه اوست	۱۹۹۱	اولین نرم‌افزار CGI برای پوست انسان
Quarxs	۱۹۹۳	اولین مجموعهٔ نمایشی از فیلم‌های کوتاه CGI
پارک ژوراسیک	۱۹۹۳	اولین مخلوقات CG فتورئال
Veggie Tables	۱۹۹۳	اولین پویانمایی تمام رایانه‌ای که برای اکران ویدئویی ساخته می‌شود.
Insektors	۱۹۹۳	اولین مجموعه تلویزیونی پویانمایی رایانه‌ای. اولین استفاده از شخصیت پویانمایی در یک مجموعه تلویزیونی
Reboot	۱۹۹۴	اولین مجموعه تلویزیونی بلند رایانه‌ای

Radieman Murders	۱۹۹۴	اولین استفاده از دکورهای مجازی CGI همراه با بازیگران واقعی
فلبتستون‌ها	۱۹۹۴	اولین خر رندر شده به صورت CG
دنیای آب	۱۹۹۵	اولین آب CG رئال
کسپر	۱۹۹۵	اولین شخصیت اصلی CGI در یک فیلم بلند اولین شخصیت CGI که با بازیگران واقعی تعامل دارد
داستان اسباب بازی	۱۹۹۵	اولین پویانمایی بلند CGI
متقاعد کردن آدا	۱۹۹۷	اولین پس زمینه‌های دوبعدی کاملاً CGI همراه با بازیگران واقعی
Marvin the Marvin in 3D	۱۹۹۷	اولین فیلم پویانمایی رایانه‌ای برای تماشا با عینک ۳D
تایتانیک	۱۹۹۷	اولین فیلم بلند با اکران گسترده که عناصر اصلی‌اش تحت سیستم عامل Open Source Linux رندر شده بودند. همچنین شامل چندین پیشرفت گوناگون، به ویژه در رندر آب جاری
Fight Club	۱۹۹۹	اولین کلوزآپ رئال از دفرمه شدن صورت به‌طور مفصل بر روی یک انسان ساختگی
ماتریکس	۱۹۹۹	اولین استفاده از CG interpolation در جلوه Bullet time

۲۰۰۰به بعد

نام فیلم	سال	توضیحات
فاینال فانتزی ارواح درون	۲۰۰۱	اولین فیلم بلند دیجیتال که بر اساس اصول فتورئال و فیلم زنده ساخته شده است
جیمی نوترون: پسر نابغه	۲۰۰۱	اولین فیلم بلند با استفاده از نرم افزار و سخت افزار Shell ـ the ـ off
Mobile Suit Gundam SEEd	۲۰۰۲	اولین استفاده از پویانمایی Cel ـ Shaded در یک مجموعه تلویزیونی
ارباب حلقه‌ها	۲۰۰۲	اولین استفاده از هوش مصنوعی (استفاده از نرم افزار Massive ساخت Weta Digtial)
بارگزاری ماتریکس	۲۰۰۳	اولین استفاده از «Universal Capare» ترکیب موشن‌کپچر و بافت از پیش گرفته
گالوم از سه گانه ارباب حلقه‌ها	۲۰۰۳	اولین شخصیت موشن کپچر فتورئال و نیز اولین بازیگر دیجیتال که موفق به دریافت جایزه می‌شود (BFCA) ابداع جایزه‌ای با عنوان «بهترین بازی دیجیتال»

دانه سیب و Steamboy	۲۰۰۴	اولین استفاده از پویانمایی Cel ـ Shaded در فیلم بلند
Able Edwards	۲۰۰۴	اولین فیلم با پس‌زمینه و بازیگران تماماً CGI
The Oolar Express	۲۰۰۴	اولین فیلم CGI که برای تمامی بازیگران از موش‌کپچر استفاده شده است.
Freedom Project	۲۰۰۶	اولین استفاده از پویانمایی cel-shaded در یک پویانمایی ویدئویی
Elephants Dream	۲۰۰۶	اولین فیلم کوتاه CGI که به عنوان Open Source کامل
Flatland (فیلم)	۲۰۰۷	اولین فیلم بلند CGI که تماماً توسط یک نفر متحرک‌سازی شده Lightwave و Adove After Effects



فصل ۳

اصول و قوانین رشته پویانمایی

دسته‌بندی پویانمایی براساس ساختار و زمان

نوع	توضیحات
داستانی Fiction	اکثر پویانمایی‌های کوتاه، ساختار داستانی دارند. این‌گونه آثار در صدد هستند تا داستانی را تعریف کنند و از خلال آن مخاطب را تحت تأثیر قرار دهند.
مستند Documentary	برای نمایش حقیقت اتفاقات و پدیده‌ها ساخته می‌شوند. دربارهٔ اینکه آیا با کمک پویانمایی که خود، دست‌کاری فریم‌ها و ساخت حرکت‌های ساختگی است، می‌توان فیلم مستند ساخت، سال‌هاست بحث و گفت‌وگو شده است. برای اطلاع بیشتر درباره این مبحث می‌توانید به کتاب «پویانمایی مستند، شیوه بیانی تازه» اثر «رخساره قائم مقامی» از مرکز گسترش سینمای مستند و تجربی، منتشر شده در انتشارات ماتیکان مراجعه بفرمایید.
پویانمایی بلند سینمایی	هر چند برای این‌گونه آثار نمی‌توان مدت زمان مشخص و ثابتی تعریف کرد، اما شاید حدوداً بتوان زمانی بین ۹۰ تا ۱۲۰ دقیقه را برای مدت پخش این آثار در نظر گرفت. عموماً توسط کمپانی‌های بزرگ و با صرف بودجه‌های زیاد و در مدت زمانی چند ساله برای مخاطب عام و پخش در سالن‌های سینما ساخته می‌شوند.
تلویزیونی و ویدئویی	در حوزهٔ رسانه‌های گروهی، مانند تلویزیون، اینترنت، کانال‌های ماهواره‌ای و... پخش می‌شوند.
سریال (مجموعه)	مجموعه‌های پویانمایی (کارتون) که برای گروه‌های مختلف سنی ساخته می‌شوند. عمدهٔ این آثار در ساعات پرمخاطب، به ویژه شب‌ها پخش می‌شوند.
موزیک ویدئو (نماهنگ)	فیلمی کوتاه که عنصر اصلی آن آهنگ است. امروزه این‌گونه آثار در ایران روند روبه‌رشدی داشته و آثاری با کیفیت در این زمینه ساخته شده است.
عنوان‌بندی	بخش مهمی از هر فیلم که نام فیلم و عوامل را در ابتدا و یا انتهای فیلم، نمایش می‌دهد. معمولاً از عنوان‌بندی برای ورود به یک فیلم و خروج از آن استفاده می‌شود.

دسته‌بندی فیلم‌نامه‌های پویانمایی بر اساس محتوی

نوع	توضیحات
داستانی	آثار نمایشی که دارای داستان و روایت باشند. مانند فیلم‌نامه‌های شیرشاه، سفیدبرفی، هفت کوتوله، پسر جنگل و ...
آموزشی	تولیداتی که دارای محتوای آموزشی هستند و باید مستقیماً مباحثی را به مخاطب آموزش دهند. مانند آگهی‌های صرفه‌جویی در مصرف آب یا گاز و ...
تبلیغاتی	فیلم‌نامه‌هایی که وظیفه و کارکرد آنها معرفی و تبلیغ یک کالا و یا هر چیز دیگری است. مانند تبلیغات انواع خوراکی
تجربی Experimental	پویانمایی‌هایی که دارای داستان نمی‌باشند و محتوای آموزشی و تبلیغاتی ندارند. آثاری معمولاً انتزاعی که تنها حول موضوعی خاص با شیوه‌ای نو و غیرمعمول و یا ابداعی تولید می‌شوند.
پویانمایی دوسویه Imteractive	برای هر اتفاقی که در این گونه آثار می‌افتد، باید یک محرک بیرونی (مخاطب)، وجود داشته باشد. در برخی از آثار هنری مانند هنرهای مفهومی، هنرهای ویدئویی، چیدمان، دیجیتال‌پینت‌های متحرک و... شاهد دخالت مخاطب در ساختار اثر هنری هستیم؛ به نحوی که با استفاده از حس‌گرهای دقیق، وب‌کم‌ها و موشن کپچرها، اثر هنری توسط مخاطب درک می‌شود و یک نمونه آن بازی‌های رایانه‌ای است.
مستند	نوعی از پویانمایی است که مفهومی واقعی دارد؛ مانند پویانمایی مستند رایان ۲۰۰۴ م
انتزاعی	نوعی از پویانمایی که عناصر تصویری کاربرد بیانی بیشتری روی فیلم دارند. مانند پویانمایی‌های اسکار فیشینگر

موشن گرافیکس

موشن گرافیکس یا گرافیک متحرک، تصاویری ساده و گرافیکی، که همراه با صدا و آهنگ به حرکت در آمده و از نظر فرم و محتوا، به آثار گرافیک شباهت بسیار دارند. موشن گرافیکس‌ها، معمولاً برای مقاصد آموزشی، تبلیغاتی، ساخت عنوان‌بندی، وله، تیزر، اینفوگرافی و... به‌کار می‌روند.

زمینه‌های موشن گرافیکس

میان برنامه یا وله	فیلمی بسیار کوتاه که در میان صحبت‌های گوینده و یا در بین دو برنامه تلویزیونی برای تنوع بصری، استراحت میان یک گفت‌وگوی تلویزیونی و یا اعلام برنامه پخش می‌شود.
آرم متحرک	آرم متحرک، برای نمایش آرم، یا لوگوی یک برنامه، یا محصول تبلیغاتی به‌کار می‌رود. استفاده از آرم متحرک، برای خارج نمودن آرم از سکون، ایجاد ارتباط بیشتر با مخاطب و جلب توجه مضاعف است.
اپلیکیشن‌های موبایل	برنامه‌هایی که نیازهای مخاطبین خود را در موضوعات مختلف مهندسی، هنری، مسائل روزمره، پزشکی و... برطرف نمایند.

لاین آپ Line UP	تصاویر گرافیکی تلفیقی از تصویر و نوشتار که زمان پخش، برنامه‌های شبکه و تاریخ پخش ساعت آنها را اطلاع‌رسانی می‌کنند.
استیشن آیدی Station ID	اطلاع‌رسانی برای معرفی یک شبکه با استفاده از عنوان و گروه مخاطبان شبکه به‌صورت نوشتاری و آوایی
باگ Bug	نشانهٔ شبکه که در بالای سمت راست و یا چپ تصویر قرار می‌گیرد.
شواُپنر Show Opener	اعلام شروع پخش یک بخشی از برنامه به بینندگان
شو پکیج Show Package	مجموعه‌ای از نمادهای تصویری برای معرفی یک برنامه تلویزیونی
بامپر Bumper	معرفی کوتاه ۲ تا ۵ ثانیه‌ای برای انتقال از یک برنامه به برنامه دیگر که در بیشتر مواقع نام و یا نشانه برنامه را نمایش می‌دهد.
لوئرترد Lower Thirds	ترکیبی از تصاویر گرافیکی و نوشته‌ها برای معرفی عنوان شبکه، اسامی مجری برنامه‌ها و یا محتوای در حال پخش که در یک سوم قسمت پایین تصویر تلویزیونی ظاهر می‌شوند.
مورتیس Mortise	تصاویر تمام صفحهٔ گرافیکی که به عنوان قاب برای زایش تصاویر زنده می‌آیند.
تگ Tag	نوعی معرفی کوتاه ۳ یا ۴ ثانیه‌ای که در ابتدا و یا انتهای برنامه‌ها، اخبار و آگهی‌های تجاری برای متمایز کردن نام برند، محصول و ارائه اطلاعات مانند تلفن، آدرس و وب‌سایت نمایش داده می‌شود.
موشن‌المنتس Motion Elements	عناصر گرافیکی متحرک بسیار ساده به‌صورت دو بعدی و سه‌بعدی برای ایجاد جلوه‌های زیبای بصری که در اکثر بازی‌های رایانه‌ای کاربرد دارند؛ گفته می‌شود.
اچ یو وی HUD	زیرشاخه‌ای از موشن‌المنتس است که در اکثر وب‌سایت‌های جلوه بصری دیده می‌شود.
ویدئو وال Video Wall	سیستم نمایش عریض صنعتی و یکپارچه با کارکرد ۲۴ ساعت در هفت‌روز هفته، قابلیت پخش تعداد زیادی از ورودی‌های ویدئویی در فرمت‌های مختلف می‌باشد.

رده‌بندی استاندارد مخاطب سینمای کانادا

ردیف	درجه	گروه سنی
۱	G	مناسب برای همهٔ سنین
۲	PG	نظارت والدین بر محتوای فیلم توصیه می‌شود.
۳	۱۴A	مناسب برای مخاطب ۱۴ سال به بالا، مخاطب کوچک‌تر از ۱۴ سال، با نظارت والدین می‌تواند به تماشای فیلم بنشیند.
۴	A	مناسب برای مخاطب ۱۸ سال به بالا
۵	۱۸	نامناسب برای مخاطب ۱۸ سال، محتوا مناسب نوجوانان نیست.
۶	R	مناسب برای مخاطب بزرگسال
۷	A	فیلم‌های آموزشی و تبلیغاتی

رده‌بندی استاندارد مخاطب در سینمای امروز

ردیف	درجه	گروه سنی
۱	PG	فیلم‌هایی مناسب برای همه سنین
۲	G	فیلم، رگه‌هایی از خشونت دارد، مناسب مخاطب خردسال نیست.
۳	PG_۱۳	برای افراد زیر ۱۳ سال خطرناک است.
۴	R	حتماً والدین باید همراه افراد زیر ۱۷ سال باشند.
۵	NC_۱۷	برای افراد زیر ۱۷ سال ممنوع است.

رده‌بندی استاندارد مخاطب سینمای هالیوود

ردیف	درجه	گروه سنی
۱	G	مناسب برای مخاطب بالغ با نظارت والدین
۲	M	مناسب برای همهٔ سنین
۳	R	حتماً والدین باید همراه افراد زیر ۱۶ سال باشند.
۴	X	نامناسب برای مخاطب زیر ۱۶ سال

گونه، یا ژانر (به فرانسوی genre) به معیارهای مختلفی گفته می‌شود که به دسته‌بندی انواع هنر می‌پردازند. این دسته‌بندی برای فیلم‌ها براساس شباهت‌های روایتی که فیلم بر آنها بنا شده، صورت می‌پذیرد. بیشتر نظریات در باب ژانر فیلم‌ها از نقد ژانر ادبی وام گرفته‌اند. برخی فیلم‌ها دارای ژانر اصلی نیستند بلکه مخلوطی از ژانرهای متفاوت هستند.

دسته‌بندی برخی از گونه (ژانر)ها در پویانمایی

ترجمه	عنوان	توضیحات
حادثه‌ای	Action	بیان جنگ، خشونت و هرج و مرج
ماجراجویانه	Adventure	شخصیت داستان مسیری را برای هدفی دنبال می‌کند.
کمدی	Comedy	داستان به موضوعات خنده‌دار می‌پردازد.
درام	Drama	داستان به موضوعات غمگین می‌پردازد.
فانتزی	Fantasy	بر اساس جادو، سرزمین رویا و افسانه‌های جن و پری.
تاریخی	History	داستانی از دوران قدیم و باستانی دارد.
ترسناک	Horror	بیان احساس رنج‌آور و دردناک از ترس، وحشت و تنفر.
معمایی	Mystery	کشف اتفاقی مرموز توسط شخصیت اصلی داستان.
احساسی	Romance	داستان‌های احساسی.
علمی تخیلی	Science fiction Sci _ fi	داستانی از تکنولوژی و در امتداد علوم مدرن روز.
بریدن از زندگی	Slice of life	بیان عذاب و رنج روزانه یک یا چند شخصیت.
جنایی	Crime	بیان تاریخچه جنایت‌ها، و یا اقتباس از داستان‌های جنایی تبهکاران و جنایتکاران مافیا و... .
هیجان‌انگیز یا دلهره‌آور	Thriller	تعلیق، کشش و هیجان به عنوان عناصر در این گونه است. در زیر ردهٔ ژانرهای رازآلود و جنایی محسوب می شود.
جنگی	War	مربوط به جنگ و عملیات‌های مخفی نظامی و آموزش نظامی
منطقه‌ای	Urban	می‌تواند در هر کشور و منطقه‌ای شکل بگیرد. مانند فیلم‌های وسترن که به منطقه آمریکا در دوره غرب وحشی می‌پردازد.



پویانمایی سینمایی *فاینال فانتازی* در گونه حادثه‌ای



پویانمایی سینمایی *خانه هیولا* در گونه ماجراجویی



پویانمایی سینمایی *من نفرت انگیز* در گونه جنایی



پویانمایی سینمایی *فرانکن وینی* در گونه وحشت



پویانمایی سینمایی *شاهزادهٔ مصر* در گونه مذهبی



پویانمایی سینمایی *۶ قهرمان بزرگ* در گونه علمی ـ تخیلی



پویانمایی سینمایی *به گور کردن کرم‌های شب‌تاب* در گونه جنگی



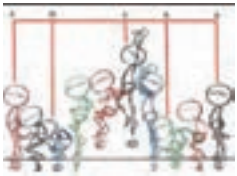
پویانمایی سینمایی *قلعه‌ای بالای ابر* در گونه احساسی

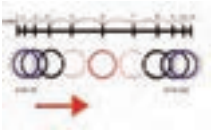
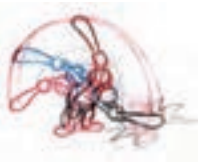


پویانمایی سینمایی *خانه ای در مزرعه* در گونه وسترن

قوانین دوازده‌گانه پویانمایی (دیزنی)

«اولی جانسون» و «فرانک توماس» در کتاب «توهم زندگی» به ۱۲ اصل اشاره می‌کنند که مبنای کار متحرک‌سازان و به قوانین دوازده‌گانه دیزنی معرف است.

ردیف	عنوان	تصاویر	توضیحات
۱	کشیدگی و جمع‌شدگی Squash, Stretch		فشردن و کش آوردن جسم برای نشان دادن انعطاف‌پذیری و وزن است، سوژه هنگام حرکت در اثر برخورد، پرتاب و... تغییر فرم می‌دهد.
۲	پیش حرکت Anticipation		قبل از اینکه سوژه حرکتی انجام دهد نیاز به یک پیش حرکت است، حرکت کوتاهی خلاف جهت حرکت اصلی است و به تماشاگر این فرصت را می‌دهد تا آماده دیدن یک حرکت و درک بهتر آن حرکت شود. شما وقتی که بخواهید یک توپ را پرتاب کنید به‌طور ناخودآگاه دستتان را به عقب برده مقداری نیرو برای پرتاب توپ ذخیره می‌کنید و توپ را به جلو پرتاب می‌کنید.
۳	چیدمان صحنه Staging		انتخاب بهترین زاویهٔ دید که در آن حرکت شخصیت به بهترین شکل ممکن به بیننده نشان داده می شود و بیننده آن را درک می‌کند.
۴	روش‌های متحرک‌سازی Straight Ahead Action Key Drawing Pose to Pose		الف) روش متحرک‌سازی مستقیم متحرک‌ساز از ابتدای کار بدون کشیدن حالت یا کلید حرکتی، شروع به متحرک‌سازی می‌کند و فریم‌ها پشت سر یکدیگر کشیده می‌شوند. این روش، دست متحرک‌ساز را باز می‌گذارد اما از طرفی باعث می‌شود که شخصیت در طول روند متحرک‌سازی دست خوش تغییرات بنیادی در فرم و شکل ظاهریش شود. شخصیت بزرگ‌تر، کوچک‌تر، چاق‌تر و... می‌شود. در تکنیکی مانند: Stop Motion که عروسک طی متحرک‌سازی تغییری نمی‌کند از آن استفاده می‌شود. همچنین در متحرک‌سازی امواج آب و حرکات ابرها و شعله‌های آتش که تغییر شکل فرم اصلی بر پویانمایی تأثیر منفی ندارد از این شیوه استفاده می‌شود. ب) متحرک‌سازی حالت به حالت در این روش متحرک‌سازها ابتدا حالت‌های متفاوت شخصیت را در طی حرکت ترسیم کرده سپس فریم‌های بینابین آنها را می‌کشند. در این روش شکل ظاهری شخصیت کاملاً حفظ می‌شود.

۵	حرکت دنباله‌ها و هم‌پوشانی Follow Through Over Lapping Action Moving Hold		الف)حرکت‌دنباله‌ها دنباله‌ها، اجسامی هستند که از شخصیت اصلی آویزان می‌شوند و یا می‌توانند بخشی از عضو جسم متحرک باشند. حرکت دنباله‌ها تابع حرکت جسم اصلی است، مانند پر روی کلاه حرکت دنباله‌ها به موارد زیر بستگی دارد: حرکت جسم اصلی میزان انعطاف پذیری و وزن دنباله مقاومت هوا ب) هم‌پوشانی اورلپ نمایش تأخیر زمانی برای هرچه طبیعی‌تر کردن حرکات قسمت‌های مختلف یک شخصیت و یا چند شخصیت با همدیگر است مانند جهیدن یک ملخ که همه پاها به صورت مکانیکی و ماشینی به زمین نمی‌رسند. ابتدا پاهای جلویی و بعد به ترتیب بقیه پاها.
۶	نقطهٔ عطف Slow in & Slow out		به منظور طبیعی‌تر نشان دادن شروع و پایان حرکت نیاز به افزایش و کاهش شتاب در حرکت است. چنانچه جسم ساکن با افزایش شتاب متحرک و جسم متحرک با کم کردن شتاب به نقطه سکون می‌رسد.
۷	قوس‌ها Arcs		اکثر حرکات بر روی مسیر منحنی کشیده می‌شوند. مانند حرکت یک برگ در باد، حرکت یک دست حول محور مفصل خود، حرکت پاندول و ... .
۸	حرکات ثانویه Secondary Action		حرکاتی که بعد از حرکت اصلی شخصیت قرار می‌گیرند مانند راه رفتن حرکت اصلی یک شخصیت، سوت‌زدن و به ساعت نگاه کردنش که به عنوان حرکات ثانویه در نظر گرفته می‌شوند. دقت شود حرکات ثانویه تمرکزتان را از روی حرکت اصلی منحرف نکند.
۹	زمان‌بندی Timing		متحرک‌ساز باید بداند توپی که به هوا پرتاب می‌شود چه مدت زمان، برای انجام حرکت لازم است و چگونه می‌شود این زمان را بر روی کاغذ آورد. هر شخصیت یا شیء زمان‌بندی مخصوص به خود را دارد، به عنوان مثال یک غول مانند یک کوتوله راه نمی‌رود و یک ملخ مانند یک زرافه!

۱۰	اغراق Exaggeration		به‌کارگیری اغراق به میزان طنز یا کمدی در پویانمایی شما بستگی دارد. به‌عنوان مثال شخصیت شما در زیر ضربه یک جسم بسیار سنگین چگونه له می‌شود و... .
۱۱	طراحی Solid Drawing		یکی از مهارت‌هایی که متحرک‌سازها باید داشته باشند، قدرت طراحی در متحرک‌سازی شخصیت (انسانی، حیوانی و اجسام) است. شناخت آناتومی و حرکت اعضای بدن، عناصر بصری، مواد و ابزار طراحی و تمام مهارت‌های طراحی از الزامات کار اوست.
۱۲	جذابیت Appeal		غیر از شکل ظاهری شخصیت که باید جذاب باشد، شخصیتی جذاب خواهد بود که به بهترین صورت متحرک‌سازی شود و تماشاگر بتواند حالت روانی و رفتاری مورد نظر را از نوع حرکت آن درک کند.

اصطلاحات تخصصی پویانمایی

عنوان	توضیحات
فیلمنامه ادبی Screen Play	شامل مکالمات، گفت‌وگوها، شرح اتفاقات و فضاهای داستانی فیلمنامه است.
فیلمنامه فنی Script	توضیحات فنی دکوپاژ و میزانسن که در فیلمنامه قید می‌شود و اصولاً به عهدهٔ کارگردان است.
طراحی کانسپت Concept	جست‌وجوی فضای بصری و سبک گرافیک مناسب برای قصه شامل نوع طرح، خطوط، فرم‌ها و پالت رنگ.
استوری برد، فیلمنامه مصور Story Board	روایت داستان با کمک کادرهای تصویر که تمام جزییات اتفاقی که در آن نما روی می‌دهد و صداهای محیطی و گفتار همراه با زمان‌بندی نماها به صورت نوشتاری کنار کادرها ذکر می‌شود.
انیماتیک، لیکاریل استوری‌ریل، ورک‌ریل Animatic	ویدیویی که ماکت اولیه فیلم است و متحرک‌سازی بسیار اولیه دارد اما حرکت دوربین، صدای شاهد (غیر اصلی) دارد و می‌توان تداوم نماها و روایت سینمایی و همچنین روند پیشرفت قصه را با هزینهٔ کم قبل از آغاز تولید فیلم کنترل کرد.

سینماتیک Cinematic	تیزر تبلیغاتی‌ای که غالباً به صورت پویانمایی کوتاه برای معرفی بازی‌های جدید رایانه‌ای ساخته می‌شوند.
شیت‌ها Sheets	طرح‌هایی که شخصیت‌ها را در نماها و زاویه‌های مورد استفاده در داستان نشان می‌دهد و توسط طراح شخصیت اجرا شده و در اختیار متحرک‌سازها قرار می‌گیرد تا با شخصیت آشنا شوند و در محدودهٔ متعارف طراحی، متحرک‌سازی را انجام دهند. نمای تمام‌رخ، نیم‌رخ، سه‌رخ و پشت سر از نماهای استاندارد هستند. مدل شیت انواعی دارد از جمله پزشیت شخصیت را در حالت‌ها و ژست‌های مورد استفاده در داستان نشان می‌دهد. شیت حالت‌های صورت Facial Expression Sheet که حالت‌های چهرهٔ شخصیت‌ها را در هنگام بروز احساسات منعکس می‌کند. شیت رنگی Color Sheet راهنمای رنگ‌گذاری شخصیت‌ها است. شیت مقایسه Scale Sheet که شخصیت‌ها را در تناسب با یکدیگر نشان می‌دهد.
لی‌اوت Lay out	سازماندهی تصویر و توجه به ترکیب‌بندی، نحوه قرار گرفتن شخصیت‌ها و تناسب آنها با یکدیگر در قیاس با پس‌زمینه با توجه به داستان؛ نمای مورد نظر، ترتیب ورود و خروج‌ها به صحنه، توجه به اصول فنی دکوپاژ مثل خط فرضی و...
کلید اصلی Key Frame	طرحی است که ابتدا یا انتهای حرکت را نشان می‌دهد و اکستریم هم نامیده می‌شود و یا نقطه‌ای که مسیر حرکت در آن تغییر می‌کند یا نقاط مهم حرکت را توضیح می‌دهد.
طرح‌های میانیBetween	فریم‌هایی که میان فریم‌های کلیدی طراحی می‌شوند. اهمیت و نقش کمتری به نسبت کلیدها ندارند و لازم است در طراحی آنها دقت شود زیرا بخش عمدهٔ اجرای متحرک‌سازی به میانی‌ها بستگی دارد.
تست مدادی Pencil Test	تست کامل متحرک‌سازی بدون رنگ و پس‌زمینه، بیشتر در تکنیک‌های پویانمایی طلق و پویانمایی طراحی ـ نقاشی استفاده می‌شود.
ترکیب Composite	ترکیب لایه‌های متحرک‌سازی شده با پس‌زمینه و افزودن جلوه‌های بصری و تصویری مانند رعد و برق و غبار و ...
اصلاح رنگ (اتالوناژ) Color Correction	همسان‌سازی رنگ در تمام تصاویر هر صحنه فیلم
طراحی بندانگشتی Thumbnail	طرح‌های سریع وکوچکی که برای روشن شدن حال و هوای استوری‌برد و یا متحرک‌سازی جهت انتخاب بازی مناسب شخصیت انجام می‌شود.

شیرین‌کاری Gag	شوخی یا نمک که معمولاً تصویری است و جهت بامزه‌تر شدن شخصیت طراحی می‌شود و برای ایجاد تنوع و جلوگیری از یکنواخت شدن داستان و اتفاقات به‌کار می‌آید.
کمیک Comic	داستان مصور که برای چاپ در مطبوعات و یا به شکل کتاب طراحی شده است. از ویژگی‌های آن اجرای گرافیکی پر ظرافت، محدود بودن رنگ‌ها، استفاده از خطوط و یا فرم‌های اغراق شده و ابر گفت‌وگو در کادرها است. از شناخته شده‌ترین کمیک‌ها می‌توان به *تن‌تن و میلو* اثر هرژه اشاره کرد. درصورتی‌که کمیک به صورت دنباله‌دار و مجموعه باشد کمیک استریپ نامیده می‌شود و نوع ژاپنی کمیک را مانگا می‌نامند.
رندرینگ Rendering	فرایند تبدیل اطلاعات ریاضی رایانه‌ای به یک تصویر گرافیکی دوبعدی و تخت؛ حتی تصاویر سه بُعدی هم در نهایت به‌صورت تصاویر دو بُعدی رندر شوند.
اتصال قطعات Rig	در استاپ موشن به اهرم‌های نگه‌دارندهٔ عروسک در فضا جهت انجام حرکات پیچیده چون پریدن و یا دویدن گفته می‌شود. در پویانمایی سه‌بعدی رایانه‌ای به نحوهٔ اسکلت‌بندی مدل برای متحرک‌سازی اطلاق می‌شود.
لیپ سینک Lipsynch	همسان‌سازی میان گفتار و متحرک‌سازی به صورتی که به نظر برسد که گفتار را به راستی شخصیت کارتونی بیان می‌کند و برای دقت در این کار از فریم شماری تلفظ کلمات استفاده می‌شود.
چاپگر سه بُعدیPrinter	نوعی چاپ پیشرفته که قابلیت ساخت مدل‌های واقعی از جنس گچ و یا پلاستیک فشرده را از روی مدل رایانه‌ای دارد و در صنعت خوراکی‌ها و همچنین پزشکی به‌کار می‌رود. در استاپ‌موشن نیز می‌توان از این فناوری بهره گرفت.
موشن کمیک Motion Comic	ویدئویی است که با استفاده از نرم‌افزارهای کامپوزیت، کادرهای کمیک‌ها را به شکلی ساده و با افزودن جلوه‌های تصویری متحرک می‌نماید.
پویانمایی کامل Full Animation	زمانی که تعداد فریم‌های متحرک‌سازی شده برای هر ثانیه بین ۱۲ تا ۲۴ فریم باشد.
پویانمایی محدود Limit Animation	تعداد فریم‌های متحرک‌سازی شده برای هر ثانیهٔ فیلم از ۱۲ فریم در ثانیه کمتر و گاهی تنها ۴ فریم در ثانیه است.

روش‌های هنری

	عنوان	نمونه	پسوند
Style	سبک	Realism	ism
	مکتب	Harat School	School
	شیوه	Realist Romanesque	ist esque (گروهی) eque (فردی)

معادل اصلاحات فنی و تخصصی رشته پویانمایی (انیمیشن) در دو زبان کاربردی

آمریکایی	بریتانیایی
Timing Sheet	Bar Sheet
Frame Handles	Cutting Frames
Exposure Sheet , Worksheet	Dope Sheet, Dope Sheet, X Sheet
Ease in /out, Slow in/out	Fairing (in/out)
Timer/Timing	Grader/Grading
Field Chart	Graticule
Dubbing	Laying Tracks
Dissolve	Mix
Inos	Mute (no Sound)
Opaquing	Painting Cells
Movie Scope	Picture Head
Stand, Animation Stand	Rostrum (Animation Rostrum)
Dailies, Rushes	Rushes
Inking	Tracing (Cells)
Dolly in/out, Crane, Zoom	Tracking in/out
Crawling Titles	Creeping Titles, Rolling Titles
On twos, Shot on twos	Double_Framing
Field Guide	Field Chart
Pencil Test	Line Test

علائم اختصاری

علامت	معادل	ترجمه
DVD	Digital Video Disc	لوح فشرده ویدئویی رقمی
FTP	File Transfer Protocol	پروتکل انتقال فایل
WWW	World Wide Web	جهان پهناور وب
BBC	British Broadcasting Corporation	شرکت صدا و سیمای بریتانیا
CNN	Cable News Network	شبکه اخبار کابلی

ماشین خودکار دریافت پول از حساب	Automatic Teller Machine	ATM
رایانه جیبی	Personal Digital Assistant	PDA
جعبهٔ اداره پست	Post Office Box	POB
ریتم و حالت‌های افسردگی	Rhythm and Blues &R	B
سرویس پیام کوتاه	Short Messaging Service	SMS
سرویس پیام چندرسانه‌ای	MultiMedia Message Service	MMS
سرویس پزشکی فوری	Emergency Medical Service	EMS
برو به صفحهٔ بعد	Please Turn Over	PTO
به بیان دیگر	id est	i.e
مدار مجتمع یا مدار تقسیم شده	Integrated Circuit	IC
مانیتورهای لبخندی	CATHODE_RAY TUBE	CRT
نمایش کریستال مایع	Liquid Crystal Display	LCD
در آخر جملات انگلیسی به عنوان کلمهٔ = غیره با چند تا نقطه	et cetera	etc
مخفف زبان برنامه‌نویسی	Beginner"s All_purpose Symbolic Instruction Code	BASIC
محدوده با چگالی کم	Low Density Area	LDA
رابط رقمی وسیلهٔ ساخت آهنگ	Musical Instrument Digital Interface	MIDI
فناوری ارتباطات و اطلاعات	Information and Communications Technologies	ICT
سازمان تجارت جهانی	World Trade Organization	WTO
خط مصوب رقمی نامتقارن	Assymetric Digital Subscriber Line	ADSL
پایانه چاپگر مرکزی	Local Printer Terminal	LPT
نقاط در هر اینچ، یک واحد شمارش پیکسل در نمایش تصاویر گرافیکی	Dots Per Inch	DPI
منطق زمان بلادرنگ	Real Time Logic	RTL
فایل تصویری ضمیمه شده	Tagged Image File	TIF

CGI	Computer Generation Imagery	تصویرسازی رایانه‌ای
WMA	Windows Media Audio	نوعی فرمت ویدئویی
WMV	Windows Media Video	نوعی فرمت ویدئویی
BIT	Binary Digit	مبنای ۲ به ۱ در یک سیستم شمارش
VOD	Video On Demand	سرویس پخش ویدیو و فایل‌های تصویری بر روی بستر IP
AVI	Audio Video Interleave	نوعی فرمت تصویری
Com	Commercial	تجاری
WMA	Windows Media Audio	نوعی فرمت صوتی برای رقابت با MP3
DOC	Document	نوعی فرمت نوشتاری برایWord ۲۰۰۳
M4A	MPEG4Audio	نوعی فرمت صوتی
PPS	Power Point Show	فرمت نمایشی فایل‌های پاورپوینت
VOB	Video Object Base	فرمت ویدیویی مربوط به دی وی دی
DAT	Digital Audio Tape	فرمت صوتی با کیفیت بالا
FLV	Flash Video	فرمت فایل‌های فلش بر روی وب
KVM	Keyboard Video Mouse	اشتراک‌گذاری کی بورد، مانیتور و ماوس بین دو یا چند رایانه
IE	Internet Explorer	اینترنت اکسپلورر، مرورگر وب مایکروسافت
TAB	Tabulator Key	کلید جهش یا تب، کلید جدولی
AI	Artificial Intelligence	هوش مصنوعی
JPG	Joint Photographic Group	گروه کارشناسان عکاسی، نوعی فرمت تصویری گرافیکی

FF	Fire Fox (Mozilla Firefox)	مرورگر فایرفاکس موزیلا
MP3	Moving Picture Experts Group Layer3	نوعی فرمت صوتی
MPEG4	Group Moving Picture Expert	MP4 نوعی فرمت ویدئویی
VLC	Video LAN Client	نرم‌افزار ویدئویی آزاد / متن باز
VCD	Verstile Compact Disk	لوح فشرده / لوح‌های چند منظوره
CG	Computer Graphics	گرافیک رایانه‌ای
RAR	Roshal Archive	فرمت فشرده‌سازی
MJPEG	Motion Joint Photographic Experts Group	تصاویر متحرک JPEG
SD	Standard Definition	نوعی فرمت تصویری پایین‌تر از فرمت HD
CD-R	Recordable Compact	وسیله‌ای برای ذخیره اطلاعات
CD-ROM	Compact Disk Read Only Memory	دستگاهی با توانایی خواندن سی‌دی‌ها
CD-RW	Rewriteable Compact Disk	نوعی از سی‌دی‌ها است که می‌توان بر روی آنها چندین بار نوشت
VPN	Virtual Private Networking	روشی برای متصل شدن به رایانه‌ها از طریق اینترنت
GIF	GRAPHICS INTERCHENG FORMAT	نوعی فرمت تصویری

برخی از جشنواره‌های فیلم داخلی

نام جشنواره	تأسیس	مجری
فیلم‌های آموزشی رشد	۱۳۴۲	وزارت آموزش و پرورش
فیلم کودکان و نوجوانان	۱۳۶۱	بنیاد سینمایی فارابی
بین‌المللی فیلم مقاومت	۱۳۶۲	انجمن سینمای انقلاب و دفاع مقدس
فیلم کوتاه تهران	۱۳۶۵	انجمن سینمای جوان
پویانمایی تهران	۱۳۷۷	کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان
فیلم کوتاه دانشجویی نهال	۱۳۸۲	دانشکده سینما- تئاتر دانشگاه هنر
فیلم دانشجویی	۱۳۸۳	دانشگاه صدا و سیما
فیلم حسنات (اصفهان)	۱۳۸۹	کانون نشر و ترویج فرهنگ اسلامی
فیلم سبز	-----	سازمان محیط زیست
مردمی فیلم عمار	۱۳۸۹	موسسهٔ فرهنگی هنری جبهه فرهنگی مطالعات انقلاب اسلامی
فیلم کوتاه موج کیش	۱۳۹۴	سازمان منطقه آزاد کیش

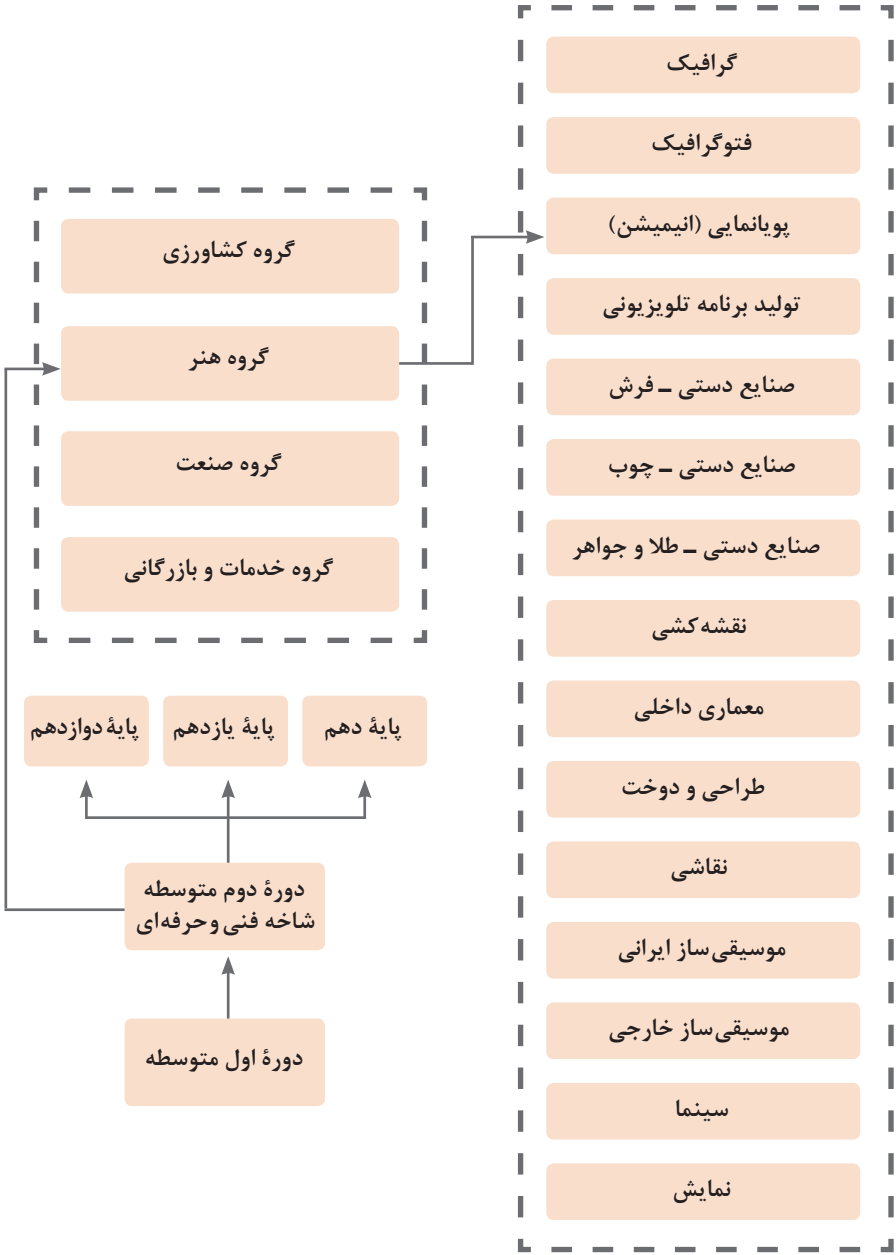
برخی از جشنواره‌های فیلم خارجی

نام جشنواره	تأسیس	کشور مجری
انسی Annecy	۱۹۶۰	فرانسه
زاگرب Zagreb	۱۹۷۲	کرواسی
اوتاوا Ottawa	۱۹۷۶	کانادا
سینانیما Cinanima	۱۹۷۶	پرتغال
اشتوتگارت Stuttgart	۱۹۸۲	آلمان
هیروشیما Hiroshima	۱۹۸۵	ژاپن
هلند Holland	۱۹۸۵	هلند
انیما موندی Anima Mundi	۱۹۹۳	برزیل
فانتوش Fantoche	۱۹۹۵	سوییس

فصل ۴

استانداردها

مسیرهای هدایت تحصیلی در گروه هنر




طراحی ذهنی شخصیت
طراحی عینی شخصیت (ژست)
ساخت آناتومی انسان
ساخت آناتومی غیر انسان
آماده‌سازی شخصیت ساده
آماده‌سازی شخصیت پیچیده
سازگاری پرسوناژ در متن
پیکربندی
سه بعدی سازی شخصیت
حجم‌سازی ترکیبی موزون
دروس اول پایه دهم طراحی شخصیت در پویانمایی
متحرک‌سازی ذهنی
متحرک‌سازی عینی
حرکت مفاصل ساده
حرکت مفاصل پیچیده
متحرک‌سازی راه رفتن انسانی
متحرک‌سازی پیچیده انسانی
بازی‌سازی صورت
بازی‌سازی بدن
ترکیب حرکت و آماده‌سازی
پیچیده سازی حرکت‌در پرسپکتیو
دروس دوم پایه دهم متحرک‌سازی دو بعدی
فضاسازی مقدماتی
طراحی فضاها با توجه به فیلمنامه
استوری برد و صحنه پردازی فضایی فیلم
ایجاد سبک بصری
ابزار و امکانات اجرایی فضای دوبعدی دیجیتال
اجرای فضای دو بعدی دیجیتال
لی‌اوت در مرحله طراحی استوری برد
تکمیل طرح‌بندی نهایی (لی‌اوت)
بررسی عملی فضاهای سه‌بعدی
پردازش صحنه سه‌بعدی
دروس اول پایه یازدهم طراحی صحنه و فضا در پویانمایی


ساخت اسکلت بدن و حجم‌پردازی سر و بدن
ساخت متعلقات سر و بدن
ساخت دکور صحنه
ساخت اجزای صحنه
آماده‌سازی نور و تجهیزات
طراحی و اجرای نورپردازی
آماده‌سازی و به‌کارگیری دوربین و تجهیزات
متحرک‌سازی همزمان شخصیت و دوربین
متحرک سازی شخصیت
مدیریت ثبت تصاویر
دروس دوم پایه یازدهم تولید پویانمایی سه بعدی صحنه‌ای
کاربردهای کلی نرم‌افزار
جلوه‌های تکمیلی و ترکیب‌بندی
مدیریت تولید فریم‌ها در محیط TV Paint
مدیریت ترتیب فریم‌ها در محیط TV Paint
مدیریت تکمیلی در محیط TV Paint
روتوسکوپی در محیط TV Paint
طراحی شکل‌های ساده دو بعدی در Moho
طراحی شکل‌های پیچیده دوبعدی در Moho
اسلکت گذاری در محیط Moho
متحرک‌سازی
دروس اول پایه دوازدهم متحرک‌سازی رایانه‌ای
فضای کار نرم‌افزار افترافکتس
انواع فرمت‌ها و تنظیم پروژه
متحرک‌سازی تصاویر
جلوه‌های تکمیلی کامپوزیت
ضروریات تولید یک‌عنوان‌بندی
اجرای عنوان در تولید
موشن گرافیکس و تعامل با پویانمایی
موشن گرافیکس در رسانه‌ها (تلویزیون،...)
کاربرد پویانمایی در ساخت موشن کمیک
کاربرد پویانمایی در ساخت موزیک ویدئو
دروس دوم پایه دوازدهم ارزیابی تولید در پویانمایی

رشته	درس	کد کتاب	شماره پودمان	پودمان	پایه
پویانمایی (انیمیشن)	طراحی شخصیت در پویانمایی	۲۱۰۶۵۶	۱	طراحی ابزاری شخصیت	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	طراحی شخصیت در پویانمایی	۲۱۰۶۵۶	۲	طراحی آناتومی موجودات زنده	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	طراحی شخصیت در پویانمایی	۲۱۰۶۵۶	۳	آماده‌سازی شخصیت	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	طراحی شخصیت در پویانمایی	۲۱۰۶۵۶	۴	پیکربندی‌شخصیت‌براساس‌فیلمنامه	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	طراحی شخصیت در پویانمایی	۲۱۰۶۵۶	۵	حجم و سه‌بعدی‌سازی شخصیت	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	متحرک‌سازی دو بعدی	۲۱۰۶۵۳	۱	متحرک‌سازی درهم تنیده	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	متحرک‌سازی دو بعدی	۲۱۰۶۵۳	۲	متحرک‌سازی مفصلی	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	متحرک‌سازی دو بعدی	۲۱۰۶۵۳	۳	متحرک‌سازی ترکیبی انسانی	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	متحرک‌سازی دو بعدی	۲۱۰۶۵۳	۴	بازی‌سازی موقعیتی	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	متحرک‌سازی دو بعدی	۲۱۰۶۵۳	۵	اجرای حرکات ترکیبی	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی پایه	۲۱۰۶۵۵	۱	تحلیل رشته تحصیلی	۱۰

رشته	درس	کد کتاب	شماره پودمان	پودمان	پایه
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی پایه	۲۱۰۶۵۵	۲	تاریخچه و روند تکامل پویانمایی	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی پایه	۲۱۰۶۵۵	۳	شناخت تکنیک‌ها، ابزار و مواد	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی پایه	۲۱۰۶۵۵	۴	زبان فنی رشته (مبانی سینما)	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی پایه	۲۱۰۶۵۵	۵	ساختار تولید فیلم پویانمایی	۱۰
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی تخصصی	۲۱۲۶۵۶	۱	پویانمایی و مکاتب	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی تخصصی	۲۱۲۶۵۶	۲	قالب‌ها و گونه‌های پویانمایی	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی تخصصی	۲۱۲۶۵۶	۳	علوم، هنرها و پویانمایی	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی تخصصی	۲۱۲۶۵۶	۴	محتوا و کیفیت در پویانمایی	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	دانش فنی تخصصی	۲۱۲۶۵۶	۵	کسب اطلاعات فنی در پویانمایی	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	طراحی فضا و صحنه در پویانمایی	۲۱۱۶۵۳	۱	فضاهای دوبعدی (کانسپت فضا)	۱۱
پویانمایی (انیمیشن)	طراحی فضا و صحنه در پویانمایی	۲۱۱۶۵۳	۲	فضاسازی و صحنه‌پردازی دوبعدی	۱۱
پویانمایی (انیمیشن)	طراحی فضا و صحنه در پویانمایی	۲۱۱۶۵۳	۳	اجرای رایانه‌ای فضای دوبعدی	۱۱
پویانمایی (انیمیشن)	طراحی فضا و صحنه در پویانمایی	۲۱۱۶۵۳	۴	ارتباط عناصر فضای یک اثر (لی‌اوت یا طرح‌بندی)	۱۱

رشته	درس	کد کتاب	شماره پودمان	پودمان	پایه
پویانمایی (انیمیشن)	طراحی فضا و صحنه در پویانمایی	۲۱۱۶۵۳	۵	تمهیدات و طراحی صحنه برای فضاهای سه‌بعدی	۱۱
پویانمایی (انیمیشن)	تولید پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای	۲۱۱۶۵۴	۱	ساخت شخصیت‌های سه‌بعدی صحنه‌ای (عروسک)	۱۱
پویانمایی (انیمیشن)	تولید پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای	۲۱۱۶۵۴	۲	ساخت صحنه و فضا	۱۱
پویانمایی (انیمیشن)	تولید پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای	۲۱۱۶۵۴	۳	نورپردازی	۱۱
پویانمایی (انیمیشن)	تولید پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای	۲۱۱۶۵۴	۴	تصویربرداری تک فریم	۱۱
پویانمایی (انیمیشن)	تولید پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای	۲۱۱۶۵۴	۵	متحرک‌سازی شخصیت و خروجی	۱۱
پویانمایی (انیمیشن)	متحرک‌سازی رایانه‌ای	۲۱۲۶۵۳	۱	کاربرد رایانه در متحرک‌سازی و جلوه‌های تکمیلی	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	متحرک‌سازی رایانه‌ای	۲۱۲۶۵۳	۲	متحرک‌سازی مبتنی بر طراحی (شیوهٔ سل انیمیشن)	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	متحرک‌سازی رایانه‌ای	۲۱۲۶۵۳	۳	کاربردهای متحرک‌سازی سنتی (شیوهٔ سل انیمیشن)	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	متحرک‌سازی رایانه‌ای	۲۱۲۶۵۳	۴	طراحی مبتنی بر وکتور (شیوهٔ کات‌اوت)	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	متحرک‌سازی رایانه‌ای	۲۱۲۶۵۳	۵	متحرک‌سازی مبتنی بر اسکلت‌گذاری (شیوهٔ کات اوت)	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	ارزیابی تولید پویانمایی	۲۱۲۶۵۵	۱	مقدمات ترکیب‌بندی لایه‌ها و تنظیمات پروژه	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	ارزیابی تولید پویانمایی	۲۱۲۶۵۵	۲	کامپوزیت و ترکیب لایه‌ها	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	ارزیابی تولید پویانمایی	۲۱۲۶۵۵	۳	عنوان‌بندی فیلم و پویانمایی	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	ارزیابی تولید پویانمایی	۲۱۲۶۵۵	۴	زمینه‌های موشن‌گرافیکس	۱۲
پویانمایی (انیمیشن)	ارزیابی تولید پویانمایی	۲۱۲۶۵۵	۵	موشن‌کمیک و موزیک ویدئو با رویکرد پویانمایی	۱۲

مقیاس: عبارت است از نسبت طول اندازه‌گیری‌شده روی نقشه به طول مشابه روی موضوع؛ برای عرض و یا ارتفاع نیز از همین نسبت استفاده می‌شود.
مقیاس در نقشه‌کشی مکانیک، صنعت الکترونیک، نقشه‌های ساختمانی و استاپ‌موشن به کار می‌رود و عددی است کسری که صورت آن یک و مخرج آن، عددی صحیح است که نقشه به نسبت آن کوچک شده است.
مقیاس ساده: به صورت ۱:۱۰۰۰ نشان داده می‌شود و در سیستم متریک به این معنی است که ۱ میلی‌متر روی نقشه مساوی ۱ متر روی مدل اصلی است.
مقیاس مرکب: در سیستم غیرمتریک استفاده می‌شود و نشانه‌اش 2in:5mil است یعنی ۲ اینچ روی نقشه با ۵ مایل روی مدل برابر است.
مقیاس خطی: عبارت است از خطی که به قسمت‌های مساوی تقسیم شده و هر قسمت آن طول معینی از نقشه را در روی مدل اصلی نشان می‌دهد.
معمولاً در استاپ‌موشن، عروسک‌ها را حدود ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر می‌سازند و در این‌صورت اگر اندازه یک کاراکتر در واقعیت ۱۶۰ cm باشد، مقیاس آن ۱:۸ می‌باشد.



پویانمایی *کم‌نور*، آدام ویرواس در حال متحرک‌سازی

مقیاس ساخت صحنه و عروسک‌ها در استاپ‌موشن بستگی به ارتفاع سقف و ابعاد مکان فیلم‌برداری دارد. درصورتی‌که سقف کوتاه باشد نمی‌توان ارتفاع عروسک‌ها و مقیاس صحنه را عظیم و بزرگ گرفت. نمونه‌هایی در تاریخ پویانمایی هست که با مقیاس یک به یک کار شده است. از جمله پویانمایی *کم‌نور* به کارگردانی مارک اسکروبتسکی.

واحدهای اندازه‌گیری مسافت

واحد اندازه	توضیحات
متریک	سیستمی فرانسوی و در اصل یونانی است. در این سیستم هر متر متشکل از ۱۰۰ سانتی‌متر و ۱۰۰۰ میلی‌متر است.
اینچ	بیشتر در انگلیس و بخشی از ایالات متحدهٔ آمریکا رایج است. در این سیستم اندازه‌گیری، هر اینچ معادل ۲/۵۴ سانتی‌متر است.
فوت	هر فوت، ۱۲ اینچ و ۳۰/۴۸ سانتی‌متر است.
یارد	هر یارد، ۳ فوت و ۹۱/۴۴ سانتی‌متر است.

واحدهای اندازه‌گیری وزن

واحد اندازه	توضیحات
کیلوگرم	سیستم اندازه‌گیری جرم است که در فرانسه ایجاد شده است. یک میلهٔ استاندارد ساخته شده از آلیاژ، معیار تعیین واحد یک کیلوگرم قرار گرفت و هر واحد کوچک‌تر، گرم نامیده شد. هر کیلوگرم معادل ۱۰۰۰ گرم است.
پوند	واحد اندازه‌گیری وزن که بیشتر در ایالات متحدهٔ آمریکا مورد استفاده قرار می‌گیرد. امروزه پوند را دقیقاً برابر با ۰/۴۵۳۵ کیلوگرم می‌دانند. بنابراین یک پوند معادل ۴۵۳/۵ گرم است.
اونس	استفادهٔ رسمی از اونس در انگلیس در سال ۲۰۰۰ م به پایان رسید. در ایالات متحدهٔ آمریکا بسیار متداول است و برابر با یک شانزدهم پوند یا برابر با ۲۸/۳۴ گرم است. همچنین، بیشترین کاربرد اونس در اندازه‌گیری وزن فلزات گران‌بها یعنی طلا، نقره، پلاتین و رودیم است که معادل ۳۱/۱۰ گرم می‌باشد.

علایم واحدهای اندازه‌گیری

نام کمیت و نماد	واحد آن در SI	نماد واحد
طول (L)	متر	m
جرم (M)	کیلوگرم	kg
زمان (t)	ثانیه	S
دما (T)	کلوین	K
شدت جریان الکتریکی (I)	آمپر	A

واحدهای اندازه‌گیری حجم

واحد اندازه	توضیحات
لیتر	از واحدهای اندازه‌گیری وزن مایعات در سیستم متریک است و به میزان مایعی اطلاق می‌شود که در مکعبی به ابعاد ۱۰ سانتی‌متر جا می‌گیرد. هر لیتر ۱۰۰۰میلی‌لیتر است. گاهی به جای کلمهٔ میلی‌لیتر از سی‌سی استفاده می‌شود.
گالن	تعریف مقدار گالون در سیستم متعارف اندازه‌گیری آمریکایی و بریتانیایی مقادیر متفاوتی دارد. «گالن امپریال» یا «گالن سلطنتی» تقریباً برابر با ۴/۵۴۰۹۲ لیتر و «گالن آمریکایی» تقریباً ۳/۷۸۵۴۱۲ لیتر است.

فهرست استاندارد تجهیزات سرمایه‌ای (۰۱)	تهیه شده در شورای تخصصی برنامه‌ریزی درسی گروه تحصیلی: هنر رشته: پویانمایی (انیمیشن)

جدول شماره ۱

حرفه۱: نیروی فعال اجرا کار پویانمایی	کد حرفه: ۷۳۱۹۰۱۹۱	حرفه ۲: دستیار تکنسین پویانمایی	کد حرفه:۳۴۳۶۰۱۹۲

جدول شماره ۲

ردیف	Unspsc/ IR code	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	درصد فراوانی	پایه تحصیلی	تصویر

فهرست استاندارد تجهیزات نیمه‌سرمایه‌ای (۰۲)	تهیه شده در شورای تخصصی برنامه‌ریزی درسی گروه تحصیلی: هنر رشته: پویانمایی (انیمیشن)

جدول شماره ۱

حرفه۱: نیروی فعال اجرا کار پویانمایی	کد حرفه: ۷۳۱۹۰۱۹۱	حرفه ۲: دستیار تکنسین پویانمایی	کد حرفه: ۳۴۳۶۰۱۹۲

جدول شماره ۲

ردیف	Unspsc/ IR code	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	درصد فراوانی	پایه تحصیلی	تصویر

فهرست استاندارد ملزومات و ابزار مصرفی (۰۳)	تهیه شده در شورای تخصصی برنامه‌ریزی درسی گروه تحصیلی: هنر رشته: پویانمایی (انیمیشن)

جدول شماره ۳

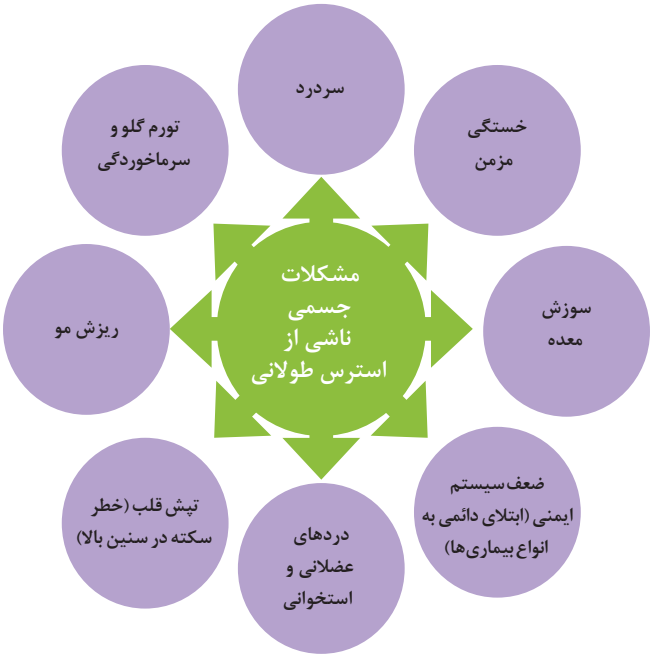
حرفه۱: نیروی فعال اجرا کار پویانمایی	کد حرفه: ۷۳۱۹۰۱۹۱	حرفه ۲: دستیار تکنسین پویانمایی	کد حرفه: ۳۴۳۶۰۱۹۲

جدول شماره ۲

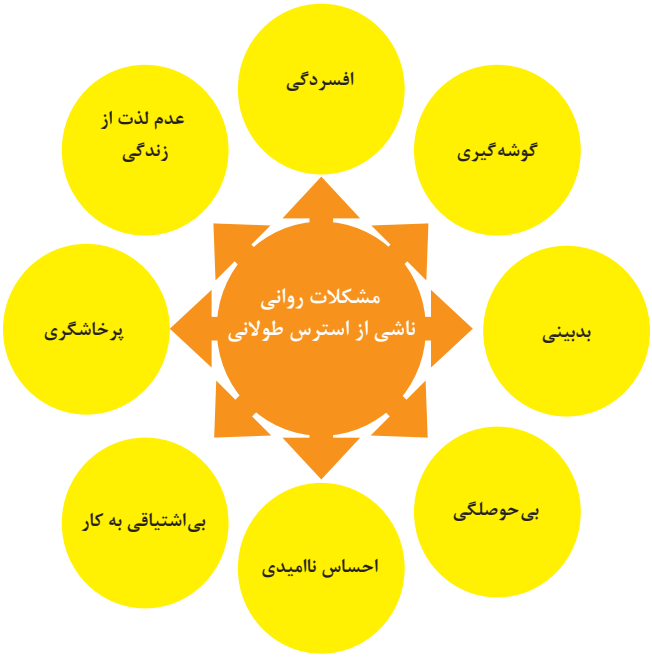
ردیف	Unspsc/ IR code	نام وسیله	مشخصات فنی	تعداد (واحد)	درصد فراوانی	پایه تحصیلی	تصویر

فصل ۵

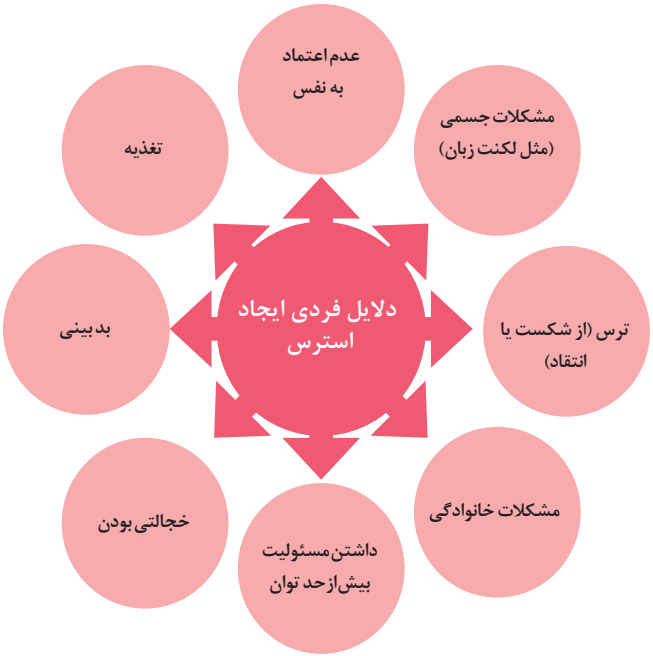
ایمنی، بهداشت و ارگونومی

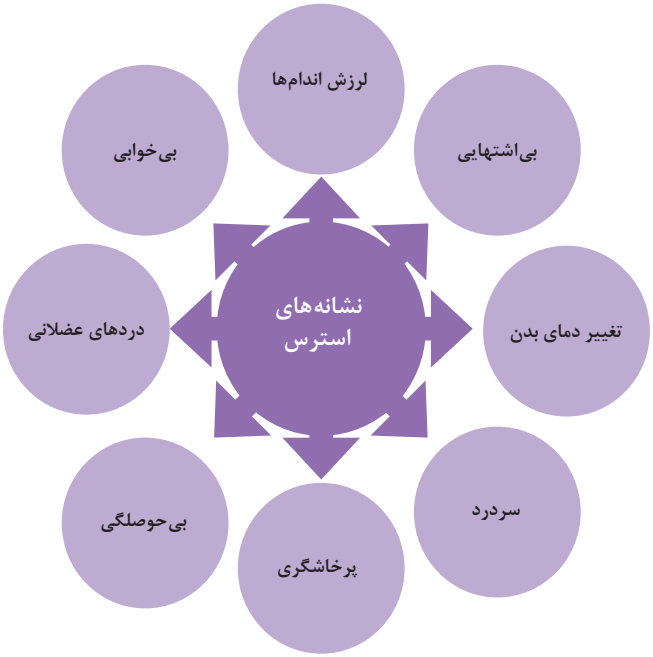


اثرات فیزیکی استرس بر بدن

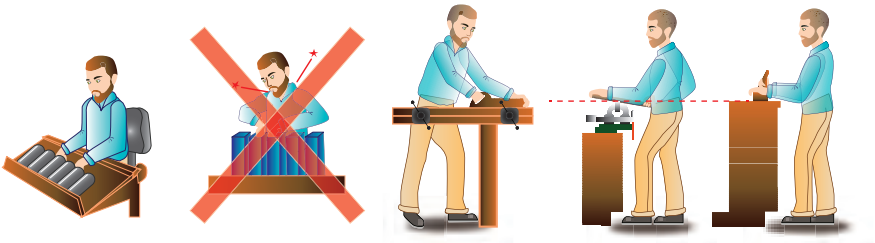


اثرات روانی استرس بر بدن


دلایل فردی ایجاد استرس
عدم اعتماد به نفس
مشکلات جسمی (مثل لکنت زبان)
ترس (از شکست یا انتقاد)
مشکلات خانوادگی
داشتن مسئولیت بیش‌ازحد توان
خجالتی بودن
بدبینی
تغذیه


نشانه‌های استرس
لرزش اندام‌ها
بی‌اشتهایی
تغییر دمای بدن
سردرد
پرخاشگری
بی‌حوصلگی
دردهای عضلانی
بی‌خوابی

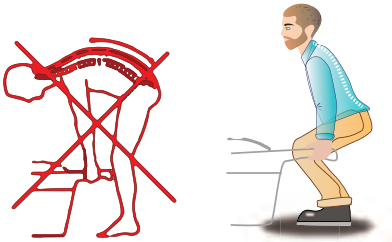
ارگونومی: به‌کارگیری علم درباره انسان در طراحی محیط کار است و سبب بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با انسان بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری می‌شود.



الف ـ کار سبک ب ـ کار سنگین

انجام بیشتر کارها در سطح آرنج راحت‌تر است

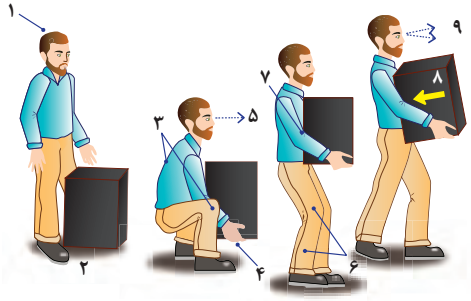
در کارهای نشسته، ارتفاع سطح کار باید در حدود آرنج باشد.



اثر وضعیّت بدن(پشت خم‌شده) روی ستون فقرات



جابه‌جایی و گذاشتن اجسام (به وضعیت سر،کمر، دست،زانو و پا توجه کنید)



بلندکردن و جابه‌جایی اجسام (به وضعیت سر،کمر، دست،زانو و پا توجه کنید)



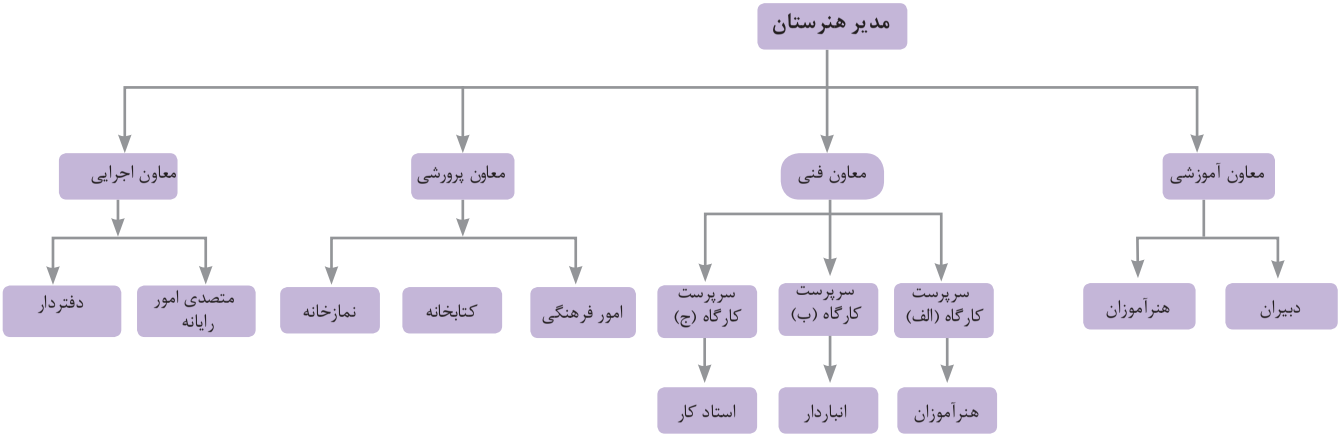
وضعیت صحیح بدن هنگام کار با رایانه



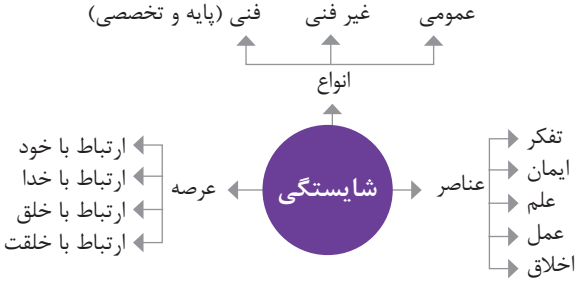
وضعیت‌های ناصحیح کاری

فصل ۶

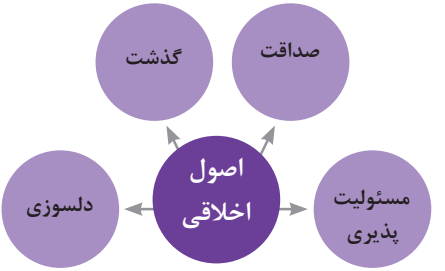
شایستگی های غیر فنی

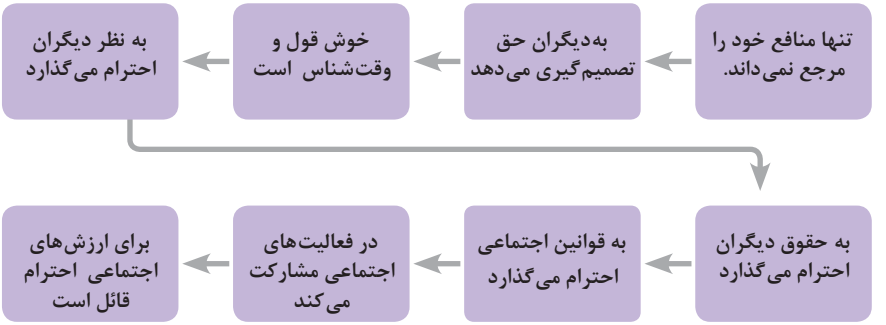

مدیر هنرستان
معاون آموزشی
معاون فنی
معاون پرورشی
معاون اجرایی
دبیران
هنرآموزان
سرپرست کارگاه (الف)
سرپرست کارگاه (ب)
سرپرست کارگاه (ج)
امور فرهنگی
کتابخانه
نمازخانه
متصدی امور رایانه
دفتردار
هنرآموزان
انباردار
استاد کار

در انجام کارها به‌صورت شایسته بایستی به خدا، خود، خلق و خلقت همزمان توجه داشت و در انجام آنها باید علم، عمل، ایمان، تفکر و اخلاق را همراه کرد.









ویژگی رفتار احترام آمیز



ویژگی افرادی که در حرفه شان خیرخواه هستند

برخی از کلیدهای زندگی شغلی و حرفه ای

۱ عبادت ده جزء دارد که نه جزء آن در کسب حلال است.
۲ کسی که در راه کسب روزی حلال برای خانواده اش بکوشد، مجاهد در راه خداست.
۳ بهترین درآمدها سود حاصل از معامله نیکو و پاک است.
۴ پاکیزه‌ترین مالی که انسان صرف می‌کند، آن است که از دسترنج خودش باشد.
۵ امانت‌داری، بی نیازی می آورد و خیانت، فقر می‌آورد.
۶ بهره‌آور ساختن مال از ایمان است.
۷ هرکس میانه روی و قناعت پیشه کند نعمتش پایدار شود.
۸ در ترازوی عمل چیزی سنگین‌تر از خُلق نیکو نیست.
۹ اشتغال به حرفه‌ای همراه با عفت نفس، از ثروت همراه با ناپاکی بهتر است.
۱۰ کسی که می‌خواهد کسبش پاک باشد، در داد و ستد فریب ندهد.
۱۱ هر صنعتگری برای درآمد زایی نیازمند سه خصلت است: مهارت و تخصص در کار، ادای امانت در کار و علاقمندی به صاحب کار.
۱۲ هر کس ریخت و پاش و اسراف کند، خداوند او را فقیر کند.
۱۳ زمانی که قومی کم فروشی کنند، خداوند آنان را با قحطی و کمبود محصولات عذاب می‌کند.
۱۴ به راستی خدای متعال دوست دارد هر یک از شما هر گاه کاری می‌کند آن را محکم و استوار کند.
۱۵ تجارت در وطن مایه سعادتمندی مرد است.

در شغل و حرفه

به عنوان عضوی از نیروی کار ماهر کشور در پیشگاه خداوند متعال که دانای آشکار و نهان است؛ متعهد می شوم :

- مسئولیت‌پذیری، درست‌کاری، امانت‌داری، گذشت، انصاف و بهره‌وری در تمام امور شغلی و حرفه‌ای را سرلوحه کارهای خود قرار دهم.
- کار خود را با تفکر، ایمان، علم، عمل و اخلاق در عرصه های ارتباط با خود، خدا، خلق و خلقت به‌صورت شایسته انجام دهم.
- در تعالی حرفه ای، یادگیری مداوم ، مهارت افزایی و کسب شایستگی و ارتقای صلاحیت‌های حرفه‌ای خویش کوشا باشم.
- مصالح افراد، مشتریان و جامعه را در انجام وظایف شغلی و حرفه ای بر منافع خود مقدم بدارم.
- با همت بلند و پشتکار برای کسب روزی حلال و تولید ثروت از طریق آن تلاش نمایم.
- از بطالت، بیکاری، اسراف، ربا، کم فروشی، گران فروشی و زیاده خواهی پرهیز کنم.
- در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای ، آنچه برای خود می پسندم، برای دیگران هم بپسندم و آنچه برای خود نمی پسندم برای دیگران نیز نپسندم.
- از کار، تولید، کالا، سرمایه و خدمات کشور خود در انجام وظایف شغلی و حرفه ای حمایت کنم.
- برای مخلوقات هستی، محیط زیست و منابع طبیعی کشورم ارزش قائل شوم و در حفظ آن بکوشم.
- از حیا و عفت، آراستگی ظاهری و پوشیدن لباس مناسب برخوردار باشم.
- همواره در حفظ و ارتقاء سلامت و بهداشت خود و دیگران در محیط کار تلاش نمایم.
- در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای در تمامی سطوح ، حقوق مالکیت معنوی و مادی اشخاص ، شرکت‌ها و بنگاه‌های تولیدی و خدماتی را رعایت کرده و بر اساس قانون عمل نمایم.

و از خداوند متعال می‌خواهم در پیمودن این راه بزرگ، بینش مرا افزون، اراده‌ام را راسخ و گام‌هایم را استوار گرداند.

جدول عناوین دروس شایستگی‌های مشترک و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	آب، خاک، گیاه- گروه کشاورزی و غذا	خاک
		خواص شیمیایی و بهسازی خاک
		خواص آب
		منابع آب
		کشت و نگهداری گیاهان
۱۰	ارتباط مؤثر-گروه بهداشت و سلامت	اهمیت، اهداف و عناصر ارتباط
		ارتباط مؤثر با خود و مهارت‌های ارتباطی
		ارتباط مؤثر با خدا، خلقت و جامعه
		ارتباط مؤثر در کسب و کار
		اهمیت و کار کردن زبان بدن و فنون مذاکره
۱۰	ارتباط مؤثر-گروه خدمات	اهمیت، اهداف و عناصر ارتباط
		ارتباط مؤثر با خود و مهارت‌های ارتباطی
		ارتباط مؤثر با خدا، خلقت و جامعه
		ارتباط مؤثر در کسب و کار
		اهمیت و کار کردن زبان بدن و فنون مذاکره
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- گروه برق و رایانه	ترسیم با دست آزاد
		تجزیه و تحلیل نما و حجم
		ترسیم سه‌نما و حجم
		ترسیم با رایانه
		نقشه‌کشی رایانه‌ای
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای-گروه مکانیک	نقشه‌خوانی
		ترسیم نقشه
		نقشه‌برداری از روی قطعه
		کنترل کیفیت نقشه
		ترسیم پروژه با رایانه
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای-گروه مواد و فراوری	نقشه‌خوانی
		ترسیم نقشه
		نقشه‌برداری از روی قطعه
		کنترل کیفیت نقشه
		ترسیم پروژه با رایانه

جدول عناوین دروس شایستگی‌های مشترک و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- معماری و ساختمان	ترسیم فنی و هندسی
		نقشه‌های ساختمانی
		ترسیم های سه بعدی
		خروجی دوبعدی از فضای سه بعدی
		کنترل کیفیت نقشه و ارائهٔ پروژه
۱۰	طراحی و زبان بصری- گروه هنر	خلق‌هنری، زبان بصری و هنر طراحی
		طراحی ابزار دیدن و خلق اثر هنری
		نقطه، خط و طراحی خطی
		سطح، شکل و حجم، به کارگیری اصول ترکیب‌بندی در خلق آثار هنری
		نور و سایه در هنرهای بصری، رنگ و کاربرد آن در هنر

جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	ریاضی ۱	حل مسائل به کمک رابطه بین کمیت های متناسب
		کاربرد درصد در حل مسائل زندگی روزمره
		مدل‌سازی برخی وضعیت ها به کمک معادله درجه دوم
		تفسیر توان رسانی به توان عددهای گویا به کمک ریشه گیری
		مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت های مثلثاتی یک زاویه

جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۱	ریاضی ۲	به کارگیری تابع در مدل‌سازی و حل مسائل
		مدل‌سازی و حل مسائل مرتبط با معادله ها و نامعادله ها
		مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت های مثلثاتی زاویه دلخواه
		حل مسائل مرتبط با لگاریتم ها
		تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفاهیم آماری

۱۲	ریاضی ۳	به کارگیری برخی تابع‌ها در زندگی روزمره
		تحلیل وضعیت ها به کمک مفهوم حد
		مقایسه حدهای یک طرفه و دو طرفه و پیوستگی تابع‌ها
		تحلیل وضعیت ها به کمک مفهوم مشتق
		به کارگیری مشتق در تعیین رفتار تابع ها
۱۰	فیزیک	به کارگیری مفاهیم، کمیت ها و ابزار اندازه گیری
		تحلیل انواع حرکت و کاربرد قوانین نیرو در زندگی روزمره
		مقایسه حالت های ماده و محاسبه فشار در شاره ها
		تحلیل تغییرات دما و محاسبه گرمای مبادله شده
		تحلیل جریان الکتریکی و محاسبه مقاومت الکتریکی در مدارهای الکتریکی
۱۱	شیمی	به‌کارگیری مفاهیم پایه شیمی در زندگی
		تحلیل فرایندهای شیمیایی
		مقایسه محلول ها و کلویید ها
		به کارگیری مفاهیم الکتروشیمی در زندگی
		به کارگیری ترکیب های کربن دار در زندگی

جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها

پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	زیست شناسی	تجزیه و تحلیل انواع ترکیبات شیمیایی موجودات زنده
		بررسی ساختار ویروس ها، باکتری ها، آغازیان و قارچ ها
		معرفی و چگونگی رده بندی جانوران
		معرفی و چگونگی رده بندی گیاهان
		تعیین عوامل مؤثر بر بهبود کیفیت محیط زیست

جدول عناوین دروس شایستگی‌های غیرفنی و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	الزامات محیط کار	تحلیل محیط کار و برقراری ارتباطات انسانی
		تحلیل عملکرد فناوری در محیط‌کار
		به کارگیری قوانین در محیط کار
		به کارگیری ایمنی و بهداشت در محیط‌کار
		مهارت کاریابی
۱۱	کاربرد فناوری های نوین	به کارگیری سواد فناورانه
		تحلیل فناوری اطلاعات و ارتباطات
		تجزیه و تحلیل فناوری های همگرا و به کارگیری مواد نوترکیب
		به کارگیری انرژی های تجدید پذیر
		تجزیه و تحلیل فرایند ایده تا محصول
۱۱	مدیریت تولید	تولید و مدیریت تولید
		مدیریت منابع تولید
		توسعه محصول جدید
		مدیریت کیفیت
		مدیریت پروژه
۱۱	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	حل خلاقانه مسائل
		نوآوری و تجاری‌سازی محصول
		طراحی کسب و کار
		بازاریابی و فروش
		ایجاد کسب و کار نوآورانه
۱۲	اخلاق حرفه‌ای	امانت داری
		مسئولیت پذیری
		درستکاری
		رعایت انصاف
		بهره وری

عناوین دروس شایستگی‌های فنی و پودمان آنها در سه پایه هنرستان شاخه فنی و حرفه ای ـ رشته چاپ		
پایه	درس	پودمان
۱۰	**دانش فنی پایه**	پیدایش و سیر تکامل صنعت چاپ
		شناخت مواد و کاربرد آنها
		شناخت ابزار و تجهیزات کارگاهی
		محاسبات فنی
		مقاومت قطعات در برابر تغییر شکل
۱۲	**دانش فنی تخصصی**	کسب اطلاعات فنی
		استاندارد سازی محیط کار و تجهیزات
		دسته بندی فناوری‌های نوین
		تحلیل سیستم‌های مکانیکی
		تحلیل سیستم‌های برقی
۱۰	**لیتوگرافی و کلیشه سازی**	اسکن تصاویر
		لیتوگرافی سی‌تی‌اف و سنتی
		تولید پلیت رایانه‌ای
		تولید کلیشه چاپ بالشتکی و برجسته
		تولید شابلون اسکرین
۱۰	**تولید به روش چاپ توری و بالشتکی**	ساخت شابلون رایانه ای چاپ توری
		ترکیب کردن مرکب چاپ توری و بالشتکی
		تغذیه و تحویل چاپ توری و بالشتکی
		بستن شابلون توری و کلیشه بالشتکی
		نمونه‌گیری چاپ توری و بالشتکی

		برشکاری
		پاکت سازی ماشینی
۱۱	**اجرای کارهای پس از چاپ**	تا و ترتیب کردن فرم‌های چاپی
		پوشش دهی و لمینت
		صحافی کارهای چاپ شده
		تغذیه، تحویل و بستن لاستیک و پلیت چاپ افست ورقی
		رطوبت دهی، مرکب رسانی و ترکیب رنگ
۱۱	**تولید به روش چاپ افست**	نمونه‌گیری چاپ افست ورقی
		تغذیه، تحویل و نمونه‌گیری چاپ افست رول
		تغذیه، تحویل و نمونه‌گیری چاپ دیجیتال
		حروف نگاری
		تولید فایل جلوه‌های ویژه
۱۲	**طراحی و آماده‌سازی فایل‌های چاپی**	تولید فایل دایکات
		خروجی فایل
		کنترل چاپ پیش از چاپ
		تغذیه و تحویل چاپ فلکسوگرافی و روتوگراوور
		بستن کلیشه چاپی فلکسوگرافی و سیلندر انیلوکس
۱۲	**تولید به روش چاپ فلکسوگرافی و روتوگراوور**	بستن فرم چاپ روتوگراوور و تعویض تیغه هدایت مرکب
		ترکیب مرکب چاپ فلکسوگرافی و روتوگراوور
		نمونه گیری چاپ فلکسوگرافی و روتوگراوور

ردیف	مرحله	توضیحات
۱	پیش‌تولید Pre Production	بخش خلاقانه تولید فیلم است. ایده‌های مختلف، داستان‌پردازی و شکل نهایی فیلم از نظر بصری در این بخش شکل می‌گیرد.
۲	تولید Production	این بخش، بخش اجرایی ساخت فیلم پویانمایی است. در این بخش ایده‌های بخش قبل در مرحلهٔ پیش از تولید به اجرا درمی‌آیند و اجزای مختلف پویانمایی تفکیک و تولید می‌شوند.
۳	پس از تولید Post Production	چیزهایی که در بخش تولید ساخته شده‌اند، در این مرحله با هم ترکیب می‌شوند و با اضافه شدن صدا و آهنگ، محصول نهایی با فرمت دلخواه خروجی گرفته می‌شود.

مراحل پیش تولید پویانمایی

مرحله	توضیحات
ایده و داستان Story	به موضوعی اشاره دارد که فیلم در مورد آن ساخته می‌شود و همه چیز حول محور آن شکل می‌گیرد.
فیلم‌نامه Script	داستان کامل همراه با توضیح صحنه‌ها و حالات و حرکات شخصیت‌ها است. همچنین حاوی کلماتی است که از زبان شخصیت‌ها بیان می‌شود.
دکوپاژ Decoupage	متنی فنی است که در برگیرندهٔ اندازهٔ نماها، زاویه دوربین، حرکت دوربین، نوع آهنگ و ... است که توسط کارگردان نوشته می‌شود.
توسعه بصری Visual Development	شامل طراحی مفهومی و مدل‌شیت است و هویت بصری و چهره ظاهری فیلم را نشان می‌دهد.
استوری‌برد Storyboard	داستان مصور براساس متن شده دکوپاژ است.
ضبط صدای اولیه The Initial Voice Recording	ضبط اولیه صدا کمک می‌کند تا بر پایه آن متحرک‌سازی‌ها انجام شود.
استوری‌ریل یا انیماتیک Animatic	اولین نمایش ساده فیلم قبل از مرحله تولید است. در تولید پویانمایی معمولاً صدای گویندگان و آهنگ قبل از متحرک‌سازی ضبط شده سپس انیماتیک ساخته می‌شود.

ردیف	مراحل تولید پویانمایی دوبعدی رایانه‌ای
۱	لی اوت /layout
۲	لایه‌بندی/ Scene Planning
۳	انتخاب رنگ/ Color Styling
۴	نقاشی فضا و پس‌زمینه/ Background painting
۵	متحرک‌سازی/ Animation
۶	خروجی / Export

ردیف	مراحل تولید پویانمایی سه بعدی رایانه‌ای
۱	مدل‌سازی شخصیت‌ها و محیط/ Character Modeling & Environment Modeling
۲	بافت‌دهی و تعیین جنس/ Surfacing/look Development
۳	ریگینگ/ Rigging
۴	ضبط صداها، دوبلاژ، صدابرداری و صداگذاری، آهنگ‌سازی Cast Recording, Sounds, Music
۵	لی‌اوت و انیماتیک/ Layout, Animatic
۶	متحرک‌سازی/ Animation
۷	شبیه‌سازی‌های دینامیکی مانند باد، لباس، مو، آب، آتش و ...
۸	نورپردازی/ Lighting
۹	شخصیت و فضای نهایی (تست رندر نور/ Lighting Render Test)
۱۰	جلوه‌های ویژه/ Effects
۱۱	کامپوزیت/ Compositing

ردیف	مراحل پس از تولید پویانمایی
۱	صدا و آهنگ/ Sound & Music Spotting
۲	طراحی صدا
۳	طراحی عنوان‌بندی (تیتراژ) / Title
۴	تدوین/ Edit
۵	خروجی‌نهایی/ Final Output

پرسش‌های متداول از سفارش‌دهنده	مقررات کاری لازم در رشته
نوع و هدف سفارش	رعایت قوانین اختصاصی استودیوها
بررسی نمونه‌های مورد نظر سفارش	رعایت قوانین عمومی استودیوها
میزان حجم محصول تولیدی	بستن قرارداد در هنگام دریافت پروژه
بازبینی نمونه‌های قبلی موجود	رعایت نظم رفت و آمد
توجه به خط فکری سفارش‌دهنده	رعایت نظم چیدمان وسایل در کارگاه
بودجه در نظر گرفته شده برای پروژه	رعایت ارگونومی در هنگام انجام پروژه‌ها
مدت زمان انجام پروژه	دانستن اصول کار با دوربین
شیوهٔ ارائه سفارش	رعایت اصول ایمنی و بهداشت
مکان نمایش و ارائه سفارش	رعایت بودجه‌بندی زمانی در تحویل پروژه
گروه سنی مخاطب محصول	-

الزامات کارگاه شخصی	ملزومات ایجاد کسب و کار کوچک در رشته
داشتن به روزترین سیستم رایانه‌ای	شروع از فعالیت‌های کوچک و شخصی
داشتن به روزترین سیستم رندرفارم	انجام پروژه‌های سبک
پویشگر (اسکنر) و چاپگر (پرینتر)	همکاری با گروه‌های کوچک و آشنا
بلندگو و گوشی (هدفون)	همکاری با گروه تولیدی بزرگ‌تر (کار گروهی)
دوربین عکاسی	سفارش‌های بزرگتر و تعامل با ادارات و کارخانه‌ها
قلم نوری	-
حافظه جانبی (فلش)	-
Ram Reader و مبدل‌ها	-

بودجه‌بندی پروژه‌های شخصی یا کلاسی

ردیف	نوع فعالیت	برآورد زمان	توضیحات
۱	کانسپت‌های اولیه		
۲	طراحی استوری‌برد		
۳	طراحی استوری‌ریل		
۴	متحرک‌سازی		
۵	صداگذاری		
۶	ترکیب (کامپوزیت)		
جمع زمان:			

بودجه‌بندی مراحل پیش تولید

ردیف	پیش‌تولید	برآورد زمان	توضیحات
۱	ایده‌پردازی		
۲	فیلمنامه‌نویسی		
۳	دکوپاژ		
۴	تکامل تصویری		
۵	استوری‌برد		
۶	ضبط صدای اولیه		
۷	انیماتیک		
جمع زمان:			

بودجه‌بندی مراحل تولید رایانه‌ای

ردیف	تولید		برآورد زمان	توضیحات
۱	دو بعدی	لی‌اوت		
۲		لایه‌بندی		
۳		متحرک‌سازی		
۴		خروجی		
۵	سه‌بعدی	مدل‌سازی		
۶		بافت ماده		
۷		اسکلت‌بندی		
۸		متحرک‌سازی		
۹		نورپردازی		
۱۰		خروجی		
جمع زمان:				

بودجه‌بندی مراحل تولید سنتی

ردیف	تولید		برآورد زمان	توضیحات
۱	دو بعدی	طراحی کلیدهای اصلی		
۲		طراحی کلیدهای میانی		
۳		دسن و رنگ		
۴		کامپوزیت		
۱	سه‌بعدی	متحرک‌سازی فریم‌به‌فریم		
۲		نورپردازی		
۳		تصویربرداری فریم‌به‌فریم		
۴		کامپوزیت		

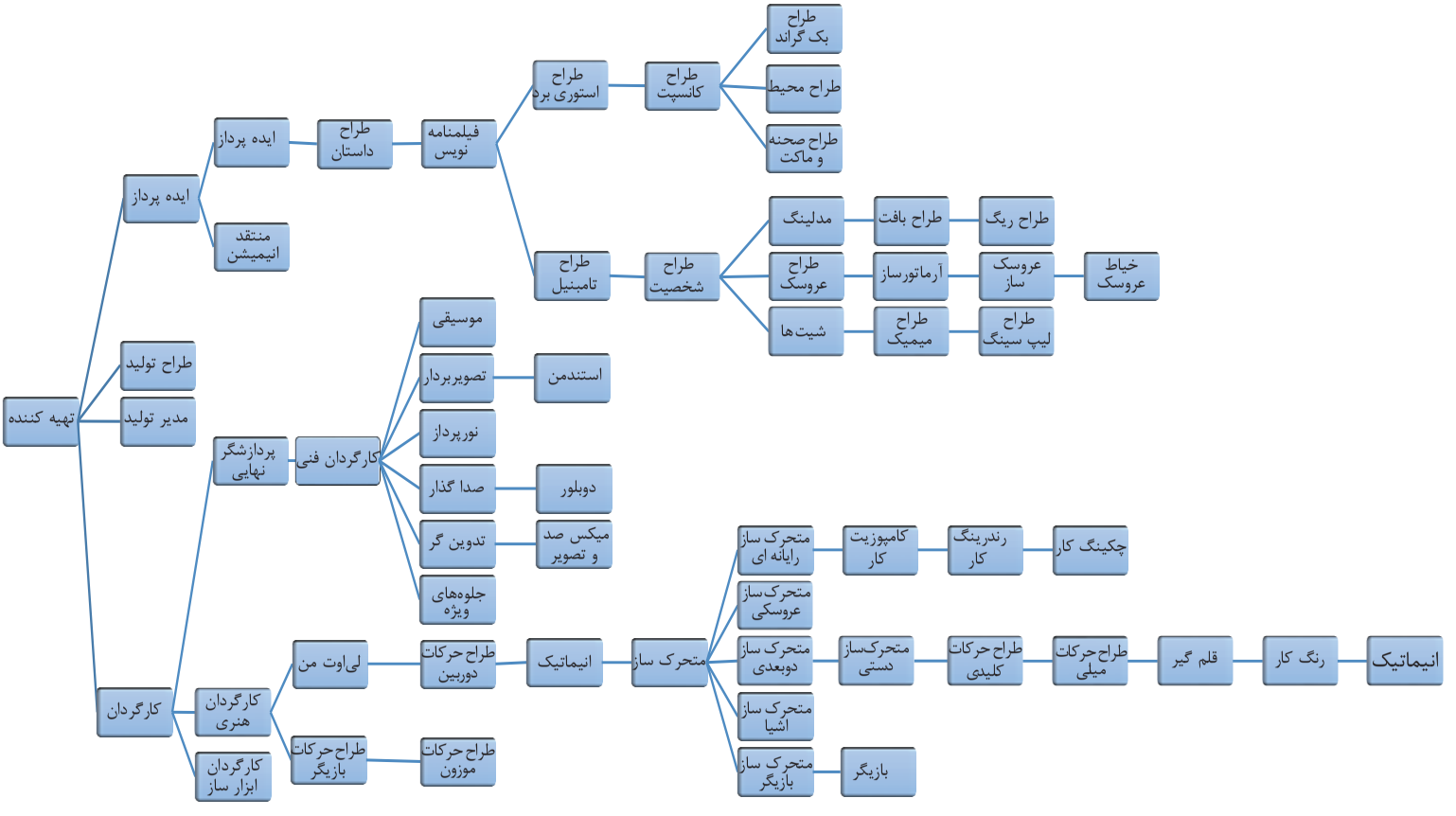
بودجه‌بندی مراحل پس از تولید

ردیف	پس از تولید	برآورد زمان	توضیحات
۱	موسیقی		
۲	طراحی صدا		
۳	تدوین		
۴	پخش		
جمع زمان:			

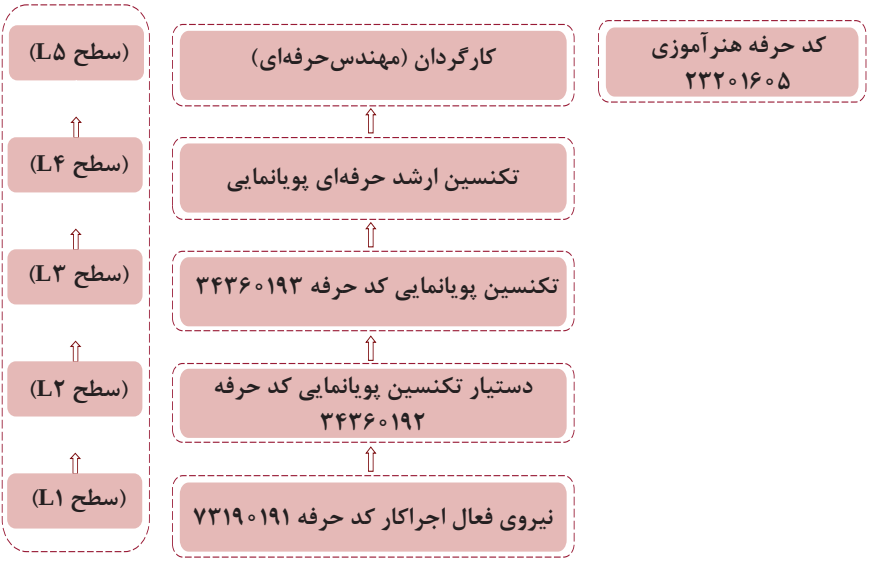
ردیف	نام گروه کاری/شغل	
۱	تهیه‌کننده انیمیشن	Producer
۲	کارگردان فنی	Director
۳	کارگردان هنری انیمیشن	Art Director
۴	کارگردان تکنیکی یا ابزارساز	Technical Director
۵	مدیر تولید انیمیشن	Production Manager
۶	ایده‌پرداز انیمیشن	Idealist
۷	منتقد انیمیشن	Critic
۸	طراح داستان	Story Man
۹	فیلمنامه نویس	Script Writer
۱۰	طراح کانسپت	Concept Man
۱۱	طراح داستان مصور	Storyboard Man
۱۲	تست گیرنده یا انیماتیک	Story Reel Leica Reel line Test
۱۳	طراح هنری صحنه	Lay out Man
۱۴	طراح شخصیت	Character Designer
۱۵	طراح بافت	Texture
۱۶	طراح میمیک چهره	Mimic
۱۷	مدل‌ساز محیط	Environ mental Modeller
۱۸	بررسی‌کننده	Checking
۱۹	تطبیق‌دهنده حرکت لب	Lip-synched
۲۰	کامپوزیت کار	Compositor
۲۱	ترکیب‌کننده صدا و تصویر	Mixer

۲۲	پردازشگر نهایی	Post processer
۲۳	بازی‌گردانی در تکنیک متحرک‌سازی بازیگران	Pixilation
۲۴	تجهیزکننده	Rigging
۲۵	طراح پس‌زمینه	Back Ground Artist
۲۶	طراح حرکات کلیدی	Key Animator
۲۷	طراح حرکات میانی	Betweener
۲۸	دسن‌کار (قلم‌گیر)	Inker
۲۹	رنگ کار	Colourist
۳۰	تمیز کار	Clean up
۳۱	مسئول میز انیمیشن	Stand Man
۳۲	تصویربردار انیمیشن	Camera Man
۳۳	طراح عروسک	Puppet Modelling
۳۴	عروسک ساز	Puppet Maker
۳۵	اسکلت‌ساز عروسک	Armature
۳۶	خیاط لباس عروسک	Puppet Costume Maker
۳۷	طراح صحنه و ماکت	Back Ground Execution
۳۸	متحرک‌ساز عروسک	Puppet Animator
۳۹	نورپرداز	Lighting Artist
۴۰	طراح جلوه‌های ویژه	Effect Man
۴۱	متحرک‌ساز سنتی	Animator
۴۲	متحرک‌ساز رایانه‌ای	Animator 3D-2D
۴۳	مدل‌ساز رایانه‌ای	Modeller
۴۴	دوبلاژ	Dubbing
۴۵	صداگذار	Sound
۴۶	تدوین‌گر انیمیشن	Editor Animation
۴۷	رندرینگ کار	Rendering
۴۸	طراحی حرکت موزون	Choreography

مشاغل مرتبط با هم دررشته پویانمایی (انیمیشن)



مسیرهای توسعه حرفه‌ای و شغلی رشته پویانمایی (انیمیشن)



نیروی فعال اجراکار پویانمایی (انیمیشن) و دستیار تکنسین پویانمایی (انیمیشن)	
طراح شخصیت	عروسک‌ساز
طراح شخصیت فیگوراتیو	دکورساز صحنه عروسکی
اجراکار رنگ و تکنیک‌های دستی	نور پرداز
اجراکار ساخت شخصیت	تصویر بردار تک‌فریم
دستیار شخصیت	متحرک‌ساز عروسکی
طراح کلید اصلی	متصدی جلوه‌های ویژه رایانه‌ای
طراح کلید میانی	متحرک‌ساز سنتی رایانه‌ای (تی‌وی پینت)
متحرک‌ساز سنتی	ترکیب‌کننده لایه‌ها (تی‌وی پینت)
بازی‌ساز حرکت	متحرک‌ساز سنتی رایانه‌ای (موهوکار)
ترکیب کننده حرکت	طراح سنتی رایانه‌ای
تصویرساز	متصدی افتر افکتس
دستیار صحنه و فضا	ترکیب کننده لایه‌ها (افتر افکتس)
فتوشاپ‌کار	طراح تیتراژ / عنوان‌بند
لی‌اوت من	سازنده موشن گرافیکس
متصدی جلوه‌های ویژه	سازنده موزیک ویدئو، نماهنگ

عنوان	توضیحات
تهیه کننده Producer	فردی که مسئولیت امور مالی و اجرایی تولید فیلم از ابتدای تولید، هماهنگی و برنامه‌ریزی‌های اولیه تا انتخاب عوامل کلیدی و مراحل پخش و تبلیغات را بر عهده دارد. او معمولاً رابطی است میان استودیو یا اداره سفارش دهندهٔ پروژه با دیگر عوامل و هنرمندانی که تولید پویانمایی را برعهده دارند. تهیه کننده باید مخارج مالی پروژه را به شیوه‌ای مدیریت کند که بتواند رضایت سرمایه‌گذاران را جلب کند و همچنین بتواند به آنها این اطمینان را بدهد که هنرمندان و متحرک‌سازهای او قابلیت تولید مطلوب و با کیفیت فیلم یا سریال را دارند و نهایتاً می‌توانند پروژه را به پایان برسانند.
کارگردان Director	فردی است که مسئولیت نظارت و مدیریت بر جنبه‌های خلاقانه یک پروژه و خلق نسخه نهایی فیلم را به عهده دارد و معمولاً ایده نهفته در فیلم و شکل نهایی اثر از اوست. کارگردان نقش شخصیت‌های داستان را هدایت نموده، حال و هوا و نورپردازی و نوع طراحی فضا و صحنه را تعیین می‌کند، نوع حرکات دوربین و تمامی جنبه‌های ظاهر و حس فیلم نهایی را کنترل می‌نماید.
کارگردان هنری Art Director	نقش کارگردان هنری دریافت طرح و به‌کارگیری آن در فیلم است (یعنی فهم طرح محل موقعیت و ساخت صحنه‌آرایی‌ها) در ضمن او با هنرمندان طراح کانسپت، نقاشان پس‌زمینه و طراحان رنگ کار می‌کند تا طرح رنگ‌آمیزی را برای پروژه پیش‌بینی کند و آن را در هر صحنه به انجام برساند.

مشاغل پویانمایی‌های دوبعدی

تیم تولید پویانمایی
فیلم‌نامه‌نویس
طراح مفهومی (کانسپت)
طراح شخصیت و فضا
طراح استوری‌برد
نقاش پس‌زمینه
طراح لی‌اوت
انیماتور (متحرک‌ساز)
طراح و اجراکار موشن‌گرافیکس
صداگذار
تدوین‌گر
کامپوزیتور
مدیر تولید

مدیریت تولید / Product Manager

مسئول کنترل کیفیت یکپارچه در روند تولید پروژه تا انتهای تولید؛ مدیریت و بودجه‌بندی زمان تولید نیز به عهده او است.

فیلمنامه‌نویس / Script writer

بزرگ‌ترین ویژگی هر فیلم موضوع و محتوای آن است، پس داستان و فیلمنامه کلید اصلی برای تولید هر پویانمایی است که این وظیفه بر عهدهٔ فیلمنامه‌نویس است.

طراح مفهومی (طراح کانسپت/Concept Artist)

هنرمندی است که طراحی‌های سردستی یا نقاشی‌هایی را با تکنیک‌های متفاوت و با ابزارهای گوناگون از پاستل و زغال گرفته تا آبرنگ و کلاژ یا به وسیلهٔ رایانه و نقاشی‌های دیجیتالی در مرحله پیش‌تولید انجام می‌دهد.



طراحی مفهومی برای پویانمایی سینمایی *دانشگاه هیولاها*

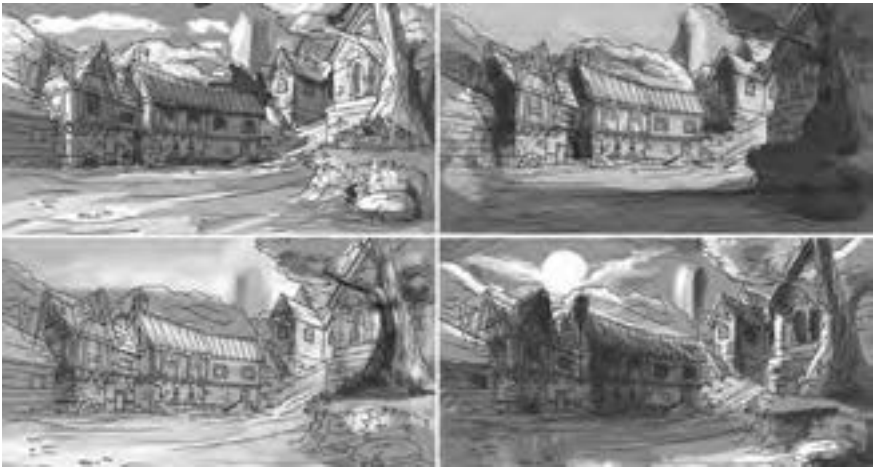


طراحی مفهومی برای پویانمایی سینمایی *شرکت هیولاها*

طراح شخصیت/ Character Designer:
فردی است که تخصص او طراحی و مدل شیت شخصیت برای یک فیلم است.



طراح لی‌اوت/ Layout Artist, Layout Man:
هنرمندی که صحنه‌پرداز و طراح صحنهٔ پویانمایی است و موقعیت و پرسپکتیو و طراحی‌های پس‌زمینهٔ نهایی را تعیین می‌کند و در ترکیب‌بندی فریم، حرکت دوربین و نقش شخصیت‌ها و حالات و بازی آنها در صحنه نقش مهمی دارد.



مشاغل پویانمایی‌های سه‌بعدی صحنه‌ای

تیم تولید پویانمایی
فیلم‌نامه‌نویس
مدیر تولید
طراح کانسپت
طراح شخصیت و فضا
طراح استوری‌برد
مدل‌ساز شخصیت
مدل‌ساز محیط
عروسک ساز
طراح صحنه و دکور
لی اوت آرتیست
انیماتور (متحرک‌ساز)
تصویربردار
هنرمند ایجاد بافت
هنرمند نورپرداز
کامپوزیتور
تدوین‌گر
صداگذار

مدل‌ساز شخصیت/ Character Modeler:
مسئول ساخت شخصیت و تکسچرینگ آن در پیش‌تولید هستند. ماهرترین آنها معمولاً شخصیت‌های اصلی فیلم پویانمایی را می‌سازند و دیگر هنرمندان روی ساخت شخصیت‌های فرعی و سیاهی لشکر یا Crowd کار می‌کنند.



مدل‌ساز محیط / Environmental Modeler:
مدل‌سازی فضاهای داخلی و بیرونی از مهم‌ترین قسمت‌های تولید است.



متحرک‌ساز / Animator:
از اصلی‌ترین افراد در تیم تولید هستند که براساس وظایف، به سمت‌ها یا وظایف مختلفی از جمله: متحرک‌سازی شخصیت، سه‌بعدی رایانه، جلوه‌های ویژه، مدل متحرک‌ساز (کسانی که مجسمه‌های ساخته شده را جان‌بخشی می‌کنند) طبقه‌بندی می‌شوند.

هنرمند ایجاد بافت / Texture Artist:
وظیفهٔ این هنرمندان ایجاد بافت‌های سطوح بر روی شخصیت‌ها و فضاها در فیلم پویانمایی است. در تولید بازی‌های رایانه‌ای و پویانمایی‌های وب، این بخش اهمیت بسیاری دارد، به ویژه در جایی که مدل‌های Low_Poly قدرت مانور را سلب کرده و باید با توسل به جزئیات تکسچر، سطوح اشکال را به‌صورت طبیعی نشان داد. گاهی اوقات، بافت‌ها در مدل‌های High_Poly از شخصیت‌ها، آنها را بسیار طبیعی جلوه می‌دهد.



هنرمند نورپرداز / Lighting Artist:
نورپردازی در تولید پویانمایی سه‌بعدی، باید حالت، رنگ و اتمسفر را تداعی کند. معمولاً هنرمندان نورپردازی و رندر در کنار هم هستند.



کامپوزیتور / Compositor:
او پس‌زمینه‌های ایجاد شده و همچنین رندر شده را با صحنه‌ها ترکیب می‌کند، نرم‌افزارهای مخصوص کامپوزیت : After Effects, Combustion, Fusion هستند.

صداگذاری / Sound:
ضبط دیالوگ‌ها و به‌کارگیری اولیه آنها بر روی فیلم و مراحل افکت‌گذاری، ساخت و ترکیب آنها در پیش تولید انجام می‌شود. سپس صداهای دوبله شده و آهنگ نهایی در مرحلهٔ پس از تولید، میکس و ترکیب می‌شوند.

کد درس	نام درس (شایستگی فنی و غیر فنی)	واحد / ساعت	نمره نهایی
۲۱۰۶۵۶	کارگاه ۱۰-۱ طراحی شخصیت در پویانمایی	۸	
۲۱۰۶۵۳	کارگاه ۱۰-۲ متحرک‌سازی دو بعدی	۸	
۲۱۰۱۳۶	الزامات محیط کار	۲	

پودمان					نمره سالانه	نتیجه	ملاحظه
۱	۲	۳	۴	۵			

ریز نمرات دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی پایه دهم
رشته: پویانمایی (انیمیشن)

نوع درس	کد و نام درس	شماره	نام پودمان	مستمر	شایستگی	نمره کل پودمان	نتیجه
شایستگی فنی	۲۱۰۶۵۶ کارگاه ۱۰-۱ طراحی شخصیت در پویانمایی	۱	طراحی ابرازی شخصیت				
		۲	طراحی آناتومی موجودات زنده				
		۳	آماده‌سازی شخصیت				
		۴	پیکربندی‌شخصیت‌براساس‌فیلمنامه				
		۵	حجم و سه‌بعدی‌سازی شخصیت				
شایستگی فنی	۲۱۰۶۵۳ کارگاه ۱۰-۲ متحرک‌سازی دو بعدی	۱	متحرک‌سازی درهم تنیده				
		۲	متحرک‌سازی مفصلی				
		۳	متحرک‌سازی ترکیبی انسانی				
		۴	بازی‌سازی موقعیتی				
		۵	اجرای حرکات ترکیبی				
شایستگی غیرفنی	۲۱۰۱۳۶ الزامات محیط کار	۱	محیط کار و ارتباطات انسانی				
		۲	فناوری در محیط کار				
		۳	محیط و قوانین کار				
		۴	ایمنی و بهداشت محیط کار				
		۵	مهارت کاریابی				

کد درس	نام درس (شایستگی فنی و غیر فنی)	واحد / ساعت	نمره نهایی
۲۱۱۶۵۳	کارگاه ۱۱-۱ طراحی فضا و صحنه در پویانمایی	۸	
۲۱۱۶۵۴	کارگاه ۱۱-۲ تولید پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای	۸	
۸۸۲۲۰	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۳	
۸۸۲۳۰ ۸۸۲۴۰	مدیریت تولید کاربرد فناوری‌های نوین	۲	

پودمان					نمره سالانه	نتیجه	ملاحظه
۱	۲	۳	۴	۵			

ریز نمرات دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی پایه یازدهم
رشته: پویانمایی (انیمیشن)

نوع درس	کد و نام درس	شماره	نام پودمان	مستمر	شایستگی	نمره کل پودمان	نتیجه
شایستگی فنی	۲۱۱۶۵۳ کارگاه ۱۱-۱ طراحی فضا و صحنه در پویانمایی	۱	طراحی اولیه فضاهای دو بعدی				
		۲	فضاسازی و صحنه‌پردازی دو بعدی				
		۳	اجرای رایانه‌ای فضای دو بعدی				
		۴	ارتباط عناصر فضای یک اثر				
		۵	طراحی صحنه فضاهای سه‌بعدی و تمهیدات فضا				
شایستگی فنی	۲۱۱۶۵۴ کارگاه ۱۱-۲ تولید پویانمایی سه‌بعدی صحنه‌ای	۱	ساخت شخصیت سه‌بعدی صحنه‌ای				
		۲	ساخت صحنه و فضا				
		۳	نورپردازی				
		۴	تصویرپردازی تک فریم				
		۵	متحرک‌سازی شخصیت و خروجی				
شایستگی غیرفنی	۸۸۲۲۰ کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۱	حل خلاقانه مسائل				
		۲	نوآوری و تجاری‌سازی محصول				
		۳	طراحی کسب و کار				
		۴	بازاریابی و فروش				
		۵	ایجاد کسب و کار نوآورانه				
شایستگی غیرفنی	۸۸۲۳۰ مدیریت تولید	۱	تولید و مدیریت تولید				
		۲	مدیریت منابع				
		۳	توسعه محصول جدید				
		۴	مدیریت کیفیت				
		۵	مدیریت پروژه				
شایستگی غیرفنی	۸۸۲۴۰ کاربرد فناوری‌های نوین	۱	سواد فناورانه				
		۲	فناوری ارتباطات و اطلاعات				
		۳	به‌کارگیری چرخه ایده تا محصول				
		۴	کاربرد انرژی‌های نو				
		۵	فناوری‌های همگرا- به‌کارگیری مواد نوترکیب				

کد درس	نام درس (شایستگی فنی و غیر فنی)	واحد / ساعت	نمره نهایی
۲۱۲۶۵۳	کارگاه ۱۲-۱ متحرک‌سازی رایانه‌ای	۸	
۲۱۲۶۵۵	کارگاه ۱۲-۲ ارزیابی تولید در پویانمایی	۸	
۲۱۲۱۱۰	اخلاق حرفه‌ای	۲	

پودمان					نمره سالانه	نتیجه	ملاحظه
۱	۲	۳	۴	۵			

ریز نمرات دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی پایه دوازدهم

رشته: پویانمایی (انیمیشن)

نوع درس	کد و نام درس	شماره	نام پودمان	مستمر	شایستگی	نمره کل پودمان	نتیجه
شایستگی فنی	۲۱۲۶۵۳ کارگاه ۱۲-۱ متحرک‌سازی رایانه‌ای	۱	کاربرد رایانه در متحرک‌سازی و جلوه‌های تکمیلی				
		۲	متحرک‌سازی مبتنی بر طراحی				
		۳	کاربردهای متحرک‌سازی سنتی				
		۴	طراحی مبتنی بر وکتور				
		۵	متحرک‌سازی مبتنی بر اسکلت‌گذاری				
شایستگی فنی	۲۱۲۶۵۵ کارگاه ۱۲-۲ ارزیابی تولید در پویانمایی	۱	مقدمات ترکیب‌بندی لایه‌ها و تنظیمات پروژه				
		۲	کامپوزیت و ترکیب لایه‌ها				
		۳	عنوان‌بندی فیلم				
		۴	زمینه‌های موشن‌گرافیکس				
		۵	موشن کمیک و موزیک ویدئو				
شایستگی غیرفنی	۲۱۲۱۱۰ اخلاق حرفه‌ای	۱	ارائه مثال‌های حرفه و اخلاق در کار				
		۲	ارائه نمونه‌های اخلاق فردی در حرفه				
		۳	تعیین مصداق‌های مسئولیت‌پذیری در حرفه				
		۴	تحلیل فرایندهای اخلاقی در حرفه				
		۵	تحلیل منشور اخلاقی در حرفه				

جدول مواد درسی و ساعات تدریس هفتگی دوره دوم متوسطه – شاخه فنی و حرفه ای

رشته تحصیلی: پویانمایی (انیمیشن)	کد رشته تحصیلی:۰۲۱۱۳۰	گروه تحصیلی : هنر	کد گروه: ۶	زمینه:هنر

ردیف	دامنه محتوایی	پایه ۱۰		پایه ۱۱		پایه ۱۲	
		نام درس	ساعت	نام درس	ساعت	نام درس	ساعت
۱	تربیت دینی و اخلاقی	تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۱	۲	تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۲	۲	تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۳	۲
		عربی، زبان قرآن ۱	۱	عربی، زبان قرآن ۲	۱	عربی، زبان قرآن ۳	۱
۲	زبان و ادبیات فارسی	فارسی۱	۲	فارسی۲	۲	فارسی۳	۲
۳	زبان های خارجی	زبان خارجی ۱	۲	زبان خارجی ۲	۲	--	--
۴	خوشه دروس: مطالعات اجتماعی	جغرافیای عمومی و استان‌شناسی	۲	علوم اجتماعی	۲	تاریخ معاصر	۲
۵	خوشه دروس: انسان و سلامت	تربیت‌بدنی ۱	۲	تربیت‌بدنی ۲	۲	تربیت‌بدنی ۳	۲
		--	--	انسان و محیط زیست	۲	سلامت و بهداشت	۲
		--	--	--	--	آمادگی دفاعی	۳
۶	خوشه دروس: انسان و مهارت های زندگی	--	--	درس انتخابی (۱- هنر ۲- تفکر و سواد رسانه‌ای)	۲	مدیریت خانواده و سبک زندگی	۲
۷	خوشه دروس: شایستگی های غیر فنی	الزامات محیط کار	۲	کارگاه نوآوری و کار آفرینی	۳	اخلاق حرفه ای	۲
		--	--	درس انتخابی(۱-کاربرد فناوری های نوین ۲-مدیریت تولید)	۲	--	--
۸	خوشه دروس: شایستگی های پایه فنی (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست شناسی)	ریاضی ۱	۲	ریاضی ۲	۲	--	--
		زیست شناسی	۲	فیزیک	۲	--	--
۹	خوشه دروس: شایستگی های فنی	طراحی شخصیت در پویانمایی	۸	طراحی فضا و صحنه در پویانمایی	۸	متحرک سازی رایانه ای	۸
		متحرک سازی دو بعدی	۸	تولید پویانمایی سه بعدی صحنه ای	۸	ارزیابی تولید پویانمایی	۸
		دانش فنی پایه	۳	--	--	دانش فنی تخصصی	۴
		طراحی و عناصر بصری	۴	--	--	کار آموزی	تجمیعی*
جمع			۴۰	جمع	۴۰	جمع	۳۸
۱۰	برنامه ویژه مدرسه	زمینه سازی برای اجرای بند ۵-۵ سند تحول بنیادین و بند ۲-۱۳ برنامه درسی ملی مشتمل بر عناوینی مانند: پژوهش و ارائه خلاقانه(سمینار)، یادگیری پروژه محور و آموزش مهارت تامین معاش حلال (سالانه ۵۰ تا ۱۰۰ ساعت)					

۱- دروس ۸ساعته خوشه شایستگی های فنی پایه های دهم ویازدهم صرفا تا پایان سال تحصیلی ۹۷-۹۶ با رعایت ترتیب به صورت متوالی در طول سال اجرا می شود.

۲-مدت زمان آموزش نیم سال دوم به ازای نیم سال اول جهت کسب شایستگی اختصاص می یابد.

* کارآموزی متناسب با رشته ۲۴۰ - ۱۲۰ ساعت اجرا می شود.

۱ برنامه درسی رشته پویانمایی، ۱۳۹۴. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

۲ استاندارد شایستگی حرفه پویانمایی ۱۳۹۳. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تالیف کتاب‌های درسی فنی وحرفه‌ای و کاردانش

۲ مجموعه کتاب‌های درسی پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم رشته پویانمایی شاخه فنی و حرفه‌ای و کاردانش

دبیران محترم، صاحب‌نظران، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را دربارهٔ مطالب این کتاب از طریق نامه به نشانی تهران- صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵- گروه درسی مربوط و یا پیام نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند. وب گاه: tvoccd.oerp.ir

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش