

پودمان اول

تحليل رشته تحصیلی

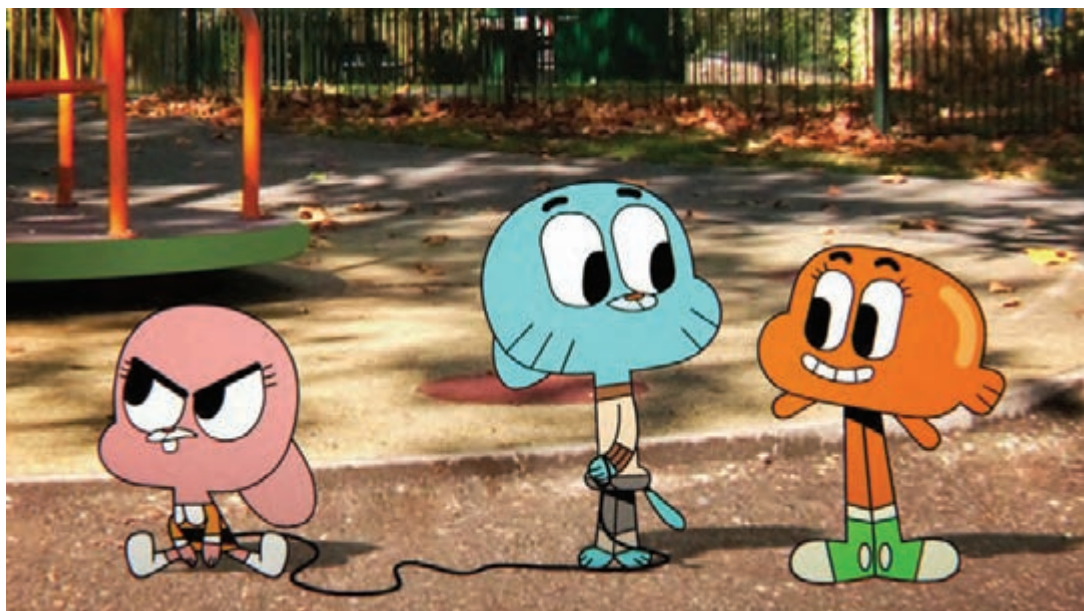


مقدمه

هنرجویان در این پودمان با تعریف پویانمایی (انیمیشن) و قلمرو این رشته و مشاغل آن و تجهیزات کارگاهی مربوطه آشنا می شوند. همچنین نمونه‌هایی برگرفته از الگوهای طبیعی را نیز مشاهده می نمایند. ضمناً مباحث مربوط به بهداشت و ایمنی محیط کار و علم ارگونومی برای آن‌ها تشریح می شود.



مجموعه گوسفندی به نام شان



مجموعه دنیای جذاب گامبال



مجموعه آن سوی دیوار باغ



پویانمایی بلند سه راهزن



پویانمایی سینمایی پونیو روی صخره کنار دریا



پویانمایی سینمایی روباه بد گنده



پویانمایی سینمایی شکلک

● گفت‌وگو: با هم‌کلاسی‌های خود در مورد جذابیت تصاویر این پویانمایی‌ها گفت‌وگو کنید.



● تحقیق: در مورد روش و نحوه ساخت هر یک از این پویانمایی‌ها تحقیق و بررسی کنید.



مثال‌هایی که دیدید با تکنیک‌های مختلف ساخت پویانمایی خلق شده‌اند که در فصل سوم به معرفی این تکنیک‌ها خواهیم پرداخت. استفاده از تصاویر جذاب و خلاقانه و اصولاً فضای رؤیایی پویانمایی، به اضافه عامل حرکت می‌تواند در جذب مخاطب بسیار تأثیرگذار باشد. در واقع پویانمایی، دنیاها و داستان‌های خیالی را به واقعیت تبدیل می‌کند و هر چیزی را ممکن می‌سازد. اکنون به تصاویر پشت صحنه پویانمایی‌های کوبو و پارانورمن نگاه کنید و درباره آن‌ها در کلاس گفت‌وگو کنید.



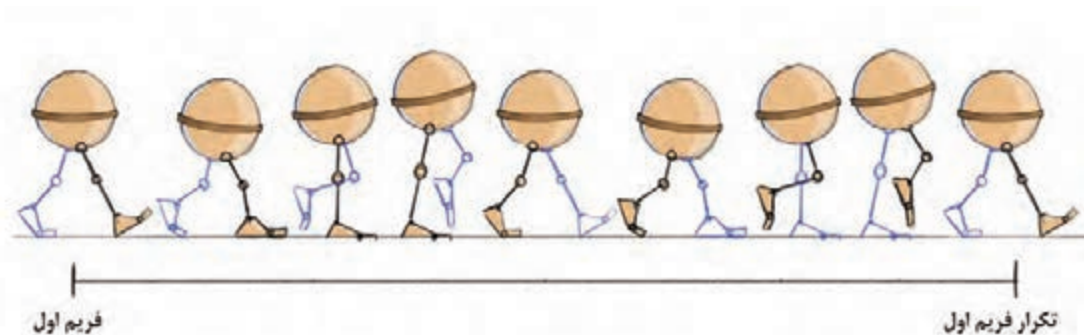
پشت صحنه پویانمایی کوبو و دوتار



دکورهای از پویانمایی سینمایی پارانورمن

تعریف پویانمایی

هنر حرکت بخشیدن به تصاویر بی جان را پویانمایی می‌گویند. به عبارت دیگر پویانمایی سلسله‌ای از تصاویر است که به دنبال هم دیده می‌شوند و به دلیل خطای دید، آن‌ها را متحرک می‌بینیم.



چرخه حرکت راه رفتن

پویانمایی شاخه‌ای از سینماست که تمام تخصص‌های سینما هم‌چون کارگردانی، تصویربرداری، تدوین، صدا، آهنگ و... در آن وجود دارد. این شاخه از سینما با قابلیت‌های فنی و ساختاری که در خود نهفته دارد، مرزهای سینمای زنده را پشت سر گذاشته است و کمتر فیلمی را می‌توان سراغ گرفت که به نحوی از قابلیت‌های پویانمایی بهره نبرده باشد. آشنایی با رایانه، طراحی و وجود ذهن خلاق در انتخاب سوژه‌های تخیلی و فانتزی از لازمه‌های هنری برای هنرجویان علاقه‌مند به تحصیل در این رشته می‌باشد.

• تحقیق: تفاوت‌های دنیای سینما و انیمیشن را از نظر نحوه ساخت، تحلیل و بررسی کنید.



قلمرو دانش در رشته پویانمایی

هنر طراحی و نقاشی بیشتر از سایر هنرهاست. او به عنوان یک متحرک‌ساز باید به طراحی حالت‌ها و حرکات کاملاً مسلط باشد و به عنوان یک تصویرساز، طراح شخصیت و یا طراح فضا شناخت کافی از طراحی و نقاشی داشته باشد.



هنر پویانمایی را باید مجموعه‌ای از هنرها دانست که در این میان نقش هنرهای نقاشی، سینما، آهنگ پررنگ‌تر است. از طرفی برای شناخت و درک هنر پویانمایی باید تصویر و حرکت را هم‌زمان شناخت. هنرجویی که بواسطه جذابیت‌های فوق‌العاده فیلم‌های پویانمایی و جنبه‌های سرگرم‌کننده آن‌ها به تحصیل در این رشته و کار حرفه‌ای در آن علاقه‌مند شده است، باید بداند داشتن انگیزه و تلاش بسیار، شرط اول برای یادگیری است. او باید در زمینه‌های مختلف هنری، دانش و توانایی نسبی داشته باشد؛ برای نمونه، اگر به مدل‌سازی عروسکی و رایانه‌ای علاقه‌مند است، باید با هنر حجم‌سازی آشنایی داشته باشد. اگر می‌خواهد آهنگ فیلمش را بسازد و یا به عنوان کارگردان راجع به موزیک ساخته شده فیلمش نظر دهد، باید هنر آهنگ را بشناسد و در این میان مسلماً نیاز او به شناخت

الهام از طبیعت در رشته

نمونه‌های زیادی از آفریده‌های پروردگار در عالم هستی وجود دارند که می‌توانند منبع الهام انسان قرار گیرند.

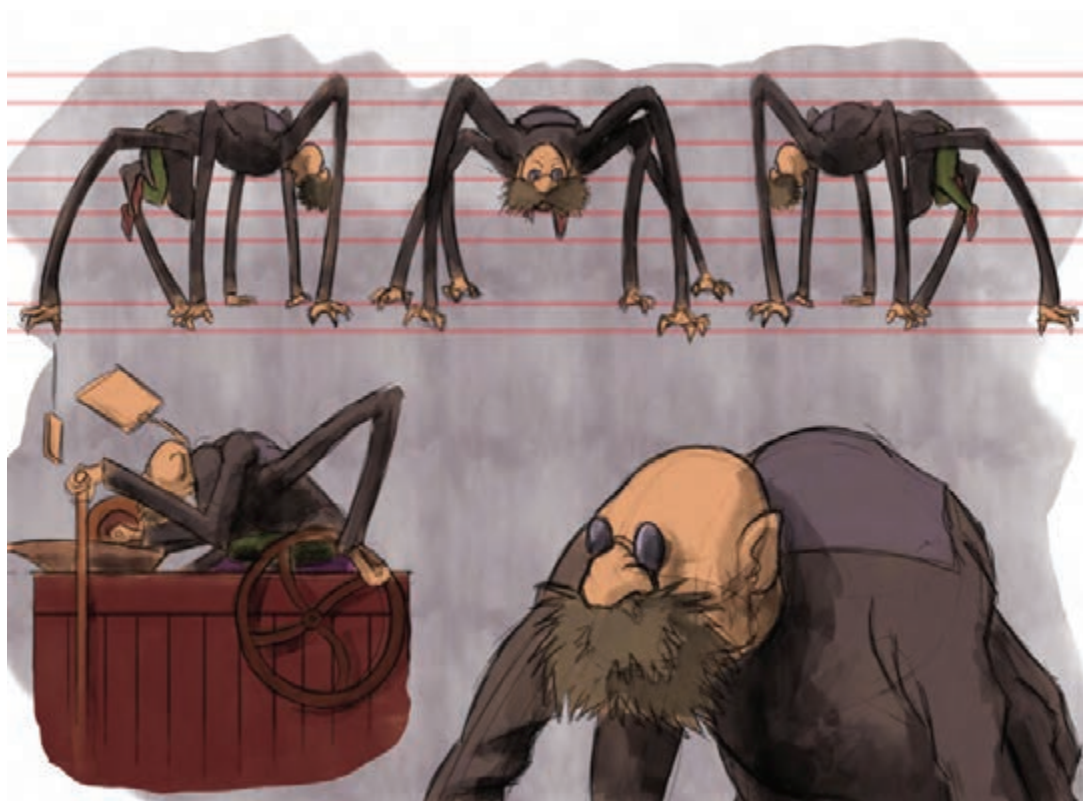


ایده بسیاری از اختراعات بزرگ بشری که سر منشأ تحولاتی بزرگ در زندگی انسان گردیده‌اند، با الهام از طبیعت و یا تقلید از سازوکارهای طبیعی صورت گرفته است. این الهام گرفتن از طبیعت، در طول تاریخ سبب شکل‌گیری علمی به نام بیونیک^۱ شده است. در این علم، طبیعت همواره به عنوان یک راهنما برای انسان در جهت رسیدن به اهدافش و گاه نیز به عنوان مدلی برای الگوبرداری مورد استفاده قرار گرفته است.

به تصاویر داده شده خوب نگاه کنید. همان‌طور که می‌بینید، حشره سنجاقک به عنوان یک الگو و راهنما برای ساخت بالگرد یا طراحی یک وسیله جنگی استفاده شده است. البته

۱- یکی از علومی است که به طور روز افزون در حال پیشرفت است و در واقع به این امر می‌پردازد که چه چیز را می‌توان از طبیعت آموخت.

نمونه‌های بسیاری از آثار هنری توسط هنرمندان خلق شده که منبع الهام آن‌ها طبیعت (جانوران، سنگ‌ها، گیاهان و...) بوده است. این الگوبرداری از طبیعت و موجودات آن، زمینه گسترده‌ای را برای آفرینش‌های هنری در آثار هنرمندان در شاخه‌های گوناگون هنر پدید آورده است. هنرمندان رشته پویانمایی نیز برای خلق ایده‌های جذاب خود همواره از طبیعت و محیط اطراف خود الهام گرفته‌اند و در بسیاری از آثارشان از منابع بی‌کران هستی بهره برده‌اند تا جایی که می‌توان گفت الگوبرداری از طبیعت، خود سبب می‌شود که نوع نگاه هنرمندان، عمیق‌تر و تمرینی برای خوب دیدن باشد. در سال ۱۹۶۲م «استن لی» سرپرست نویسندگان شرکت مارول برای طراحی کتاب مصور جدیدش نیاز به یک ایده جدید داشت. یک روز در حالی که یک عنکبوت از بالای دیوار اتاقش بالا می‌رفت، شخصیت اسپایدرمن (مرد عنکبوتی) را خلق کرد.



• تحقیق: با توجه به علم بیونیک، نمونه‌های ایده گرفته شده مشابه را در پیرامون خود جست‌وجو کرده و آن‌ها را با تصویر مربوطه آن در کلاس ارائه نمایید.



جالب است بدانید بسیاری از مکان‌های معروف‌ترین فیلم‌های دیزنی، بر اساس قلعه‌ها، قصرها، شهرها و کشورهای واقعی بوده است. در پویانمایی آپ، کارل (شخصیت اصلی داستان)، در جست‌وجوی کسی است که در جنگل‌های جنوب آمریکا گم شده است. لوکیشن ساختگی آبشار پارادایس (در جنوب آمریکا) که کارل به آن‌جا می‌رود، ملهم از آبشار آنجل در ونزوئلاست.



آبشار آنجل در کشور ونزوئلا



آبشار پارادایس در پویانمایی آپ

● **فعالیت:** تصاویری از یک یا چند پویانمایی، که در آن‌ها از طبیعت الهام گرفته شده است را با تصویر نمونه اصلی آن در طبیعت به صورت یک آرشیو تصویری ارائه نمایید.



مشاغل رشته و توصیف های شغلی

شورای عالی آموزش و پرورش، رشته پویانمایی را در دوره دوم متوسطه شاخه فنی و حرفه ای راه اندازی کرده است تا بتواند نیروهای انسانی متعهد و کارآمد را در مشاغل مربوط به رشته پویانمایی در سطوح میانی (تکنسین- فن ورز) تربیت نماید. امروزه پویانمایی در ردیف مهم ترین و پربیننده ترین برنامه های رسانه های دیداری است. پویانمایی در رسانه های گوناگون مانند برنامه های تلویزیونی، اینترنت، دنیای تبلیغات، تلفن همراه، بازی های رایانه ای و... حضور پررنگی دارد. در این میان استودیوهای تولید پویانمایی نیز

می کوشند تا برنامه های خود را براساس نیاز مخاطبان تولید کنند. در ایران نیز بیش از یک دهه است که با گسترش شبکه های تلویزیونی در مراکز استان ها، تولید برنامه های پویانمایی نیز توسعه یافته است. هنرجویان در طی دوران تحصیل با اصول و مبانی هنر و رنگ، طراحی، اصول بازیگری و متحرک سازی، کار با انواع نرم افزارهای ساخت پویانمایی و... آشنا می شوند.

توانمندی های دانش آموختگان دوره دوم متوسطه رشته پویانمایی عبارتند از:

- آشنایی با داستان و فیلم نامه
- تبدیل فیلم نامه به استوری بورد^۱
- طراحی شخصیت ها و فضای داستان
- طراحی از انسان، حیوان و اشیا
- متحرک سازی تصاویر انسان، حیوان و اشیا
- استفاده از نرم افزارهای ساخت پویانمایی و صدا و تدوین
- ساخت پویانمایی با تکنیک های دوبعدی و سه بعدی صحنه ای.

زمینه های شغلی فارغ التحصیلان دوره دوم متوسطه رشته پویانمایی

- **طراحان:** شخصیت، صحنه و فضا، کلید میانی، کلید اصلی، پُرزا و شیت ها
 - **اجراکاران:** رنگ و تکنیک های دستی، رایانه ای، فضای سه بعدی صحنه ای، شخصیت سه بعدی صحنه ای، کامپوزیت کار، متحرک ساز سه بعدی صحنه ای
 - **دستیاران:** طراحان، اجراکاران، نورپرداز، تصویربردار تک فریم، طرح بند (لی اوت من)، تدوین، صدا.
- برخی از صاحب نظران هنری و سینمایی معتقدند سینمای آینده، سینمای پویانمایی است. هم اکنون بیشتر فیلم های تولیدی در سطح دنیا و کشورمان، با امکانات تخصصی پویانمایی ساخته و بازسازی می شوند. این قابلیت، بستر مناسبی برای فارغ التحصیلان و متخصصان این رشته فراهم می سازد که ضمن در اختیار گرفتن بازار کار مناسب، آینده شغلی مطمئنی نیز داشته باشند.
- وجود متخصصان داخلی در این حرفه از یک سو می تواند از تهاجم فرهنگی پیشگیری کند و از دیگر سو با تأمین نیروی انسانی متعهد و متخصص داخلی در این زمینه، ضمن ارتقای فرهنگ و ارزش های دینی و ملی، می توان فرهنگ پربار این سرزمین را به دیگر ملل دنیا به بهترین شکل ممکن معرفی کرد.

۱- [Storyboard] مجموعه ای از اسکچ ها و تصاویر، برای به تصویر کشیدن فیلم نامه و داستان فیلم است که نقاط کلیدی کنش و دیالوگ هر صحنه از فیلم زنده یا پویانمایی را نشان می دهند

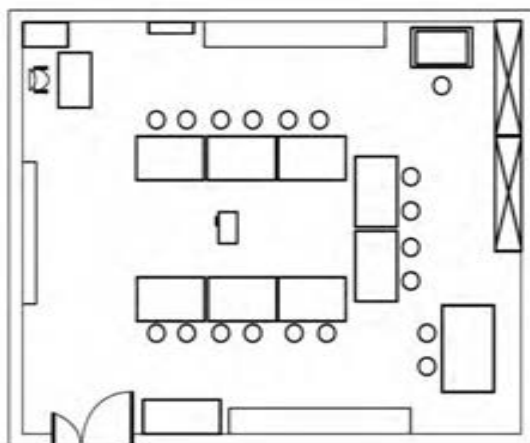


• تحقیق: زیر شاخه‌های مشاغل پویانمایی سنتی را با رایانه‌ای، مقایسه کرده و مورد تحلیل و بررسی قرار دهید.

لوازم و تجهیزات کارگاه پویانمایی

در این بخش، هنرجویان با تجهیزات کارگاه آشنا می‌شوند. معمولاً کارگاه‌های پویانمایی در هنرستان‌ها به دو بخش کارگاه پویانمایی دستی و کارگاه پویانمایی رایانه‌ای تقسیم می‌شوند:

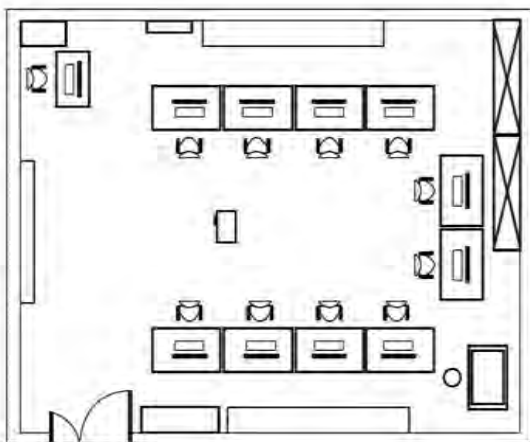
لوازم و تجهیزات تخصصی کارگاه پویانمایی دستی



نمونه چیدمان لوازم کارگاه پویانمایی دستی

- تجهیزات تصویربرداری (دستگاه استند پویانمایی، دوربینهای عکاسی و تصویربرداری، لنزها، دکلاشنور، سه پایه‌ها)
- پین و پانچ پویانمایی، میز نور پویانمایی، انواع مواد و لوازم طراحی
- لوازم طراحی صحنه و دکور (میز صحنه، آینه‌ها، اتصالات، دکورهای ثابت و متحرک، مواد مصرفی ساخت، جعبه ابزار)
- لوازم نورپردازی (پروژکتورها، آینه‌ها، منعکس کننده‌ها، فیلترها)
- رایانه، پوشگر (اسکرن) و نرم‌افزارهای تدوین

لوازم و تجهیزات تخصصی کارگاه پویانمایی رایانه‌ای



نمونه چیدمان لوازم کارگاه پویانمایی رایانه‌ای

- رایانه هنرآموز و هنرجو
- میز و صندلی مخصوص رایانه هنرآموز و هنرجو
- پوششگر (اسکندر) و چاپگر
- نرم‌افزارهای مرتبط (گرافیکی، پویانمایی دوبعدی، تدوین و صداگذاری)
- قلم نوری و لوحه‌های طراحی
- هدفون
- اسپیکر (بلندگو) و میکروفون

لوازم عمومی کارگاه پویانمایی دستی و رایانه‌ای

- میز و صندلی هنرآموز و هنرجو
- ویدئو پروژکشن
- تخته وایت‌برد، ماژیک
- تابلوهای نصب آثار هنری و استوری‌برد
- آینه قدی
- چوب لباسی
- کمد مخصوص وسایل هنرجویان و هنرآموزان
- جعبه کمک‌های اولیه
- کپسول آتش‌نشانی
- سیستم تهویه.

بهداشت و ایمنی محیط کار

امروزه رعایت بهداشت و ایمنی کار یکی از ارکان سلامتی جامعه به ویژه در کشورهای توسعه یافته و صنعتی تلقی می‌گردد. بنابراین پرداختن به مقوله بهداشت و ایمنی محیط کار می‌تواند تأثیر بسزایی در نیل به اهداف عالی در جهت افزایش بهره‌وری داشته باشد. با وجود دستورات اسلام در زمینه بهداشت و با تأمل در این جمله زیبا که «پاکی و نظافت نشانه ایمان به خداست» بیش از پیش به اهمیت بهداشت پی خواهیم برد. امید است با رعایت اصول بهداشت و ایمنی محیط کار به سوی جامعه‌ای سالم پیش برویم. در زیر به برخی تعاریف و مفاهیم در زمینه بهداشت و ایمنی خواهیم پرداخت.

بهداشت

بهداشت، علم و هنر دستیابی به سلامت است که بر هرگونه فعالیت اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی در جامعه تأثیر می‌گذارد. انواع بهداشت عبارتند از: الف - بهداشت فردی ب- بهداشت عمومی ج- بهداشت حرفه‌ای

بهداشت فردی

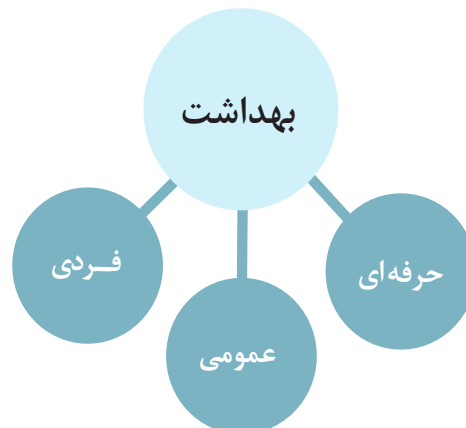
شامل دستورالعمل‌هایی است که در جهت تأمین، حفظ و ارتقای بهداشت و سلامتی فرد به کار می‌رود. جامعه سالم را انسان‌های سالم می‌سازند. بخشی از موارد و نکات بهداشتی مستقیماً با هر فرد از آحاد جامعه ارتباط پیدا می‌کند که در چهارچوب بهداشت فردی شامل: بهداشت اعضای بدن، خواب و ورزش، تغذیه و پوشاک مناسب و نقش آن‌ها در حفظ سلامت بدن مطرح می‌شوند.

بهداشت عمومی

یکی از فعالیت‌های سازمان یافته اجتماعی است که به منظور حفظ، ارتقاء و بازسازی سلامت افراد جامعه انجام می‌گیرد و دربرگیرنده خدماتی است که به کل جامعه ارائه می‌شود.

عوامل محیطی که در تأمین بهداشت عمومی و سلامت افراد به شدت تأثیر می‌گذارند عبارتند از:

- بهداشت محیط
- حفظ بهداشت محیط زیست
- زباله و خطرات بهداشتی آن
- فاضلاب‌ها و تأثیرات آن‌ها در آلوده‌سازی محیط
- آب سالم و ویژگی‌های بهداشتی آن.





● **گفت‌وگو:** نمونه‌هایی از مشکلاتی که در محیط کار گاه به دلیل عدم رعایت بهداشت فردی و عمومی بوجود می‌آید را ذکر نمایند.

بهداشت حرفه‌ای

در جامعهٔ امروزی، کار نه تنها امنیت اقتصادی فرد و خانوادهٔ وی را فراهم می‌کند، بلکه مقام، شهرت و اعتبار در جامعه را نیز در پی دارد. ضمن این‌که کار نیازهای اساسی انسان را تأمین می‌کند، از نظر بهداشتی و ایمنی زیان‌هایی هم به همراه دارد. از این رو برای پیشگیری از زیان‌های بهداشتی و ایمنی ناشی از کار، علم جدیدی به نام

«بهداشت حرفه‌ای» در میان دیگر علوم جای گرفته است. بهداشت حرفه‌ای یا سلامت شغلی یا سلامت کار، شاخه‌ای از علم بهداشت و عبارت است از شناسایی، ارزیابی و کنترل عوامل زیان‌آور موجود در محیط کار به همراه یک‌سری مراقبت‌های بهداشتی درمانی به منظور سالم‌سازی محیط کار و حفظ سلامت نیروی کار.

ایمنی

پیشرفت و توسعهٔ تکنولوژی (فناوری) تغییرات زیادی را در دنیا پدید آورده است. تغییرات تکنولوژیک نه تنها روش‌ها، مواد، محصولات و تجهیزات جدیدی را برای استفادهٔ بشر عرضه کرده است؛ بلکه خطرات جدیدی را نیز به همراه داشته است. بنابراین با وجود قبول فناوری و تغییرات آن، بشر نمی‌تواند همهٔ خطرهای ناشی از این تغییرات را بپذیرد؛ از این رو، ایمنی و تلاش در راه ایمن‌سازی فناوری بسیار ضروری است.

تعریف حادثه: حادثه عبارت است از رویداد برنامه‌ریزی نشده‌ای که انجام و پیشرفت طبیعی یک فعالیت را مختل می‌سازد و همواره در اثر یک اقدام و شرایط غیرایمن یا در اثر ترکیبی از این دو به وقوع می‌پیوندد.

عمل نایمن: هر عملی که انجام یا ترک آن موجب صدمات جانی و خسارات مالی شده و یا در آینده امکان صدمه و خسارت جانی و مالی دارد، عمل نایمن گویند. برای نمونه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- استفاده از روش‌های خطرناک برای جابه‌جایی مانند بلند کردن بار به طور ناصحیح؛
- استفاده از ابزار یا تجهیزات نامناسب در حالی که ابزار یا تجهیزات مناسب فراهم شده است مانند استفاده از کارد به جای پیچ گوشتی؛
- حرکات خطرناک مانند دویدن، جهیدن و... در حین کار.

قرار گرفته؛

شرایط نایمن: هرگونه حالت فیزیکی را که عادی نباشد و موجب کاهش امنیت می‌شود «شرایط نایمن» می‌نامند. برای نمونه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- به کار گرفتن دستگاه معیوب؛
- فراهم نکردن یا استفاده نکردن از حفاظ‌های مختلف ضروری؛
- نبود ضبط و ربط درست در محیط کار مانند وجود ابزار یا موادی که نباید در محیط کار باشند؛
- وجود تجهیزات و ابزار معیوب؛
- نامناسب بودن روشنایی و تهویه در محیط کار.

عوامل زیان‌آور در محیط کار عبارتند از:

- فیزیکی (آلودگی صدا، گرما، سرما و رطوبت، روشنایی، پرتوها)
- شیمیایی (گازهای مضر، مایعات مخاطره‌آمیز، سموم و آفت‌کش‌ها، گرد و غبار)
- بیولوژیک (ویروس‌ها، باکتری‌ها، قارچ‌ها، انگل‌ها)
- مکانیکی (عوامل زیان‌آور مربوط به ماشین‌آلات مکانیکی)
- روانی (استرس و ارتباط شغلی نامناسب با سایر افراد)

● گفت‌وگو: مثال‌هایی برای انواع عوامل زیان‌آور در محیط کارگاه خود ذکر کنید.



● فعالیت: در جدول روبرو برخی از مخاطرات و راه‌های کنترل آن در کارگاه‌های رشته پویانمایی را نمایش می‌دهد. با توجه به موارد ذکر شده و با استفاده از تجارب شخصی برای هریک از خطرات، یک راه کار در جاهای خالی بنویسید.



ردیف	مخاطرات	راه کارهای کنترلی
۱	وجود تجهیزات و لوازم کار خطرساز بریدگی توسط لوازم تیز و برنده	۱- رعایت نکات ایمنی در حین استفاده از اشیای تیز و برنده ۲- راهنمایی نحوه استفاده از تجهیزات و لوازم کار خطرساز توسط هنرآموز یا سرپرست کارگاه ۳- نظارت هنرآموز بر نحوه استفاده از وسایل خطرساز توسط هنرجو ۴-.....
۲	احتمال برق گرفتگی توسط سیم های لخت یا اتصال به پریز یا وسایل الکتریکی معیوب	۱- تعمیر وسایل الکتریکی توسط افراد ماهر ۲- بازرسی دوره ای سیم و اتصالات توسط کارشناس مجرب ۳- رعایت ایمنی در سیم کشی تمامی وسایل برقی در کارگاه رایانه پویانمایی ۴-.....
۳	امکان افتادن و لیز خوردن روی کف زمین در کارگاه	۱- تمیز نگهداشتن کف کارگاه ها ۲- استفاده از دمپایی مخصوصاً در کارگاه رایانه پویانمایی ۳- خشک کردن کف کارگاه بعد از نظافت ۴- تعبیه سیستم تهویه ۵-.....
۴	احتمال سقوط اشیا بر روی سر یا پا	۱- رعایت نظم در نگهداری محل وسایل و ابزار ۲- انتخاب جای مناسب برای نگهداری و قرار دادن وسایل و ابزار ۳- دسترسی آسان و مطمئن به وسایل و ابزار ۴- تعبیه قفسه های مخصوص ۵-.....
۵	حالت های نامناسب بدن و فشار به کمر در حین کار	۱- رعایت روش صحیح ایستادن و حمل وسایل سنگین ۲- استفاده از وسایل استاندارد و رعایت اصول کار با رایانه در کارگاه ۳- ورزش در حین کار در بازه های زمانی مختلف ۴-.....

علم راحتی Ergonomic

ارگونومی تطبیق رضایت بخش کار و فعالیت با انسان و برعکس است. کاربرد این علم موجب مراقبت از نیروی انسانی، رفاه اجتماعی، پیشگیری از خطرات انسانی، افزایش ثروت ملی و آرامش عمومی می گردد و کار را امری نشاط انگیز و متناسب با قدرت و توانایی جسمی و روانی نمایان می کند.



نمودار اجزای ارگونومی

در این جا به طور خلاصه با علوم مختلف کاربردی در علم ارگونومی و چند مبحث مهم آن آشنا می شویم:

علم آنروپومتری

مفهوم عمومی این علم به دست آوردن و اندازه گیری ابعاد و اندازه بدن انسان هاست. آنروپومتری به عنوان یکی از شاخه های اساسی علوم انسانی به کمک علم ارگونومی می شتابد و ارگونومی نیز در جمع آوری اطلاعات، تعریف مفاهیم و در نهایت در روش و فرآیند طراحی وسایل و هرگونه تجهیزات نقش خواهد داشت. آنروپومتری در دو مورد کاربرد دارد:

- متناسب ساختن طراحی وسایل با ابعاد بدن انسان جهت راحتی بیشتر
- استاندارد نمودن ابزارها، ماشین آلات و غیره.



کاربرد علم بیومکانیک در آثار لئوناردو داوینچی

● تحقیق: تحقیق کنید که هر کدام از ابعاد آنروپومتری وسایل شخصی خودتان، چه اندازه می باشد؟



علم بیومکانیک

کاربرد اصول مکانیک در سیستم‌های بیولوژیک مانند انسان، جانور، گیاه و سلول است. شاید بتوان لئوناردو داوینچی را اولین دانشمند به معنای واقعی در علم بیومکانیک نام برد. چرا که او برای اولین بار به مطالعه آناتومی در زمینه مکانیک پرداخت. او منشأ و پایان نیروهای عضلات و چگونگی عملکرد مفاصل را بررسی کرد و همچنین تلاش کرد که خصوصیات برخی از جانوران را در ابداعات خود تقلید کند. برای مثال پرواز پرندگان را مورد مطالعه قرار داد تا به وسایل لازم، برای پرواز انسان دست یابد.

فیزیولوژی

دانش بررسی نحوه کارکرد اندام‌های مختلف بدن است که به دو بخش فیزیولوژی کار و فیزیولوژی محیط تقسیم می‌شود.

فیزیولوژی کار

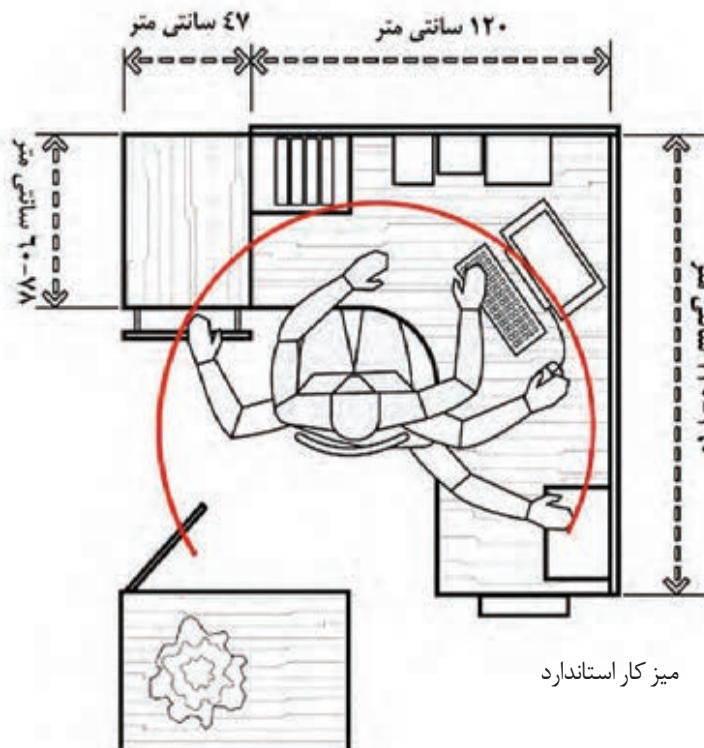
انسانی که در هنگام کار روزانه الزاماً چندین وظیفه را انجام می‌دهد، فشار زیادی را تحمل می‌کند. اعمال فشار زیاد به انسان، عملکرد انسانی را به خطر می‌اندازد و ممکن است منجر به بروز صدمات آنی یا دایم گردد. با کاربرد علم فیزیولوژی کار، متخصصان قادرند توانمندی‌ها و محدودیت‌های افراد را در زمان کار و فعالیت ارزیابی کنند و به بررسی مقاومت و بردباری انسان در برابر فشارهای مختلف از جمله عوامل محیطی پی ببرند.

فیزیولوژی محیط

در طراحی فضای کار، محدوده‌های کاری باید به گونه‌ای باشد که امکان فعالیت مناسب و راحت را برای شخص فراهم کند.

محدوده دسترسی نرمال: محدوده عملی دسترسی انسان در حالی که دست کاملاً کشیده نشده و حرکت نیز فقط از مفصل شانه انجام نمی‌شود.

حداکثر محدوده دسترسی: بزرگ‌ترین محدوده دسترسی انسان هنگامی است که دست کاملاً کشیده شده باشد و از محور شانه حرکت کند.



چگونگی انتخاب میز و صندلی با توجه به نوع کار

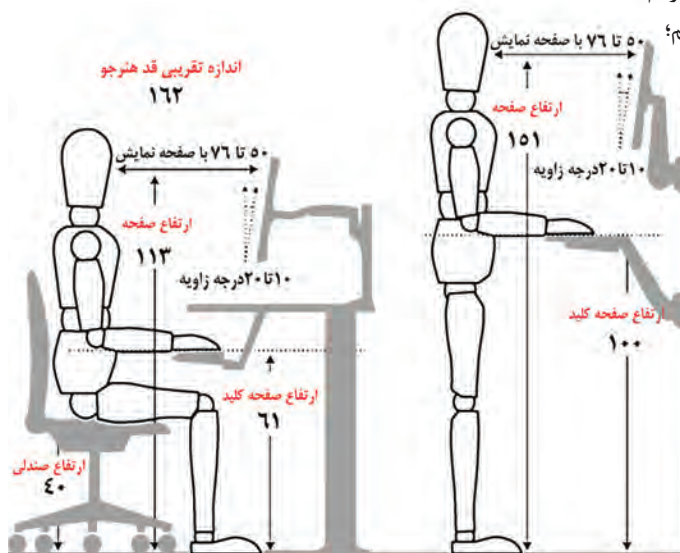
در انتخاب وسایل کار (میز، صندلی و...) باید نکات زیر را مدنظر داشت تا ارتفاع محدوده کار مناسب باشد؛ سر در وضعیت راحت قرار گیرد؛ ساق پا راحت باشد؛ از وضعیت غیر طبیعی بدن و نیز از انقباضات غیرضروری ماهیچه‌های پشت جلوگیری شود.

- ارتفاع صندلی قابل تنظیم باشد و این ارتفاع باید در حدود ارتفاع زانو باشد؛
- ارتفاع پشتی قابل تنظیم باشد و بتواند ناحیه گودی کمر را پر کند؛
- سطح نشیمن‌گاه نباید از ۳۵ سانتیمتر مربع کمتر باشد؛
- فاصله افقی پشتی صندلی تا لبه جلوی آن بیش از طول ران باشد؛
- صندلی به حد کافی ثابت و محکم باشد و آزادی حرکت در هر جهت را به وجود آورد؛
- ارتفاع میز کار با توجه به نوع کار، ایستاده یا نشسته انتخاب شود.
- در وضعیت ایستاده برای انجام کارهای سنگین به تناسب سنگینی کار، سطح میز کار باید پایین‌تر از سطح آرنج باشد و برای انجام کارهای دستی سبک، سطح میز کار، هم سطح آرنج، راحت‌تر خواهد بود.
- در وضعیت نشسته برای انجام کارهای سبک، ارتفاع مناسب میز کار باید در حدود آرنج باشد.

روش صحیح حمل و جابه‌جایی وسایل

آسیب‌های ناشی از بلند کردن و جابه‌جایی دستی اشیاء متأسفانه پدیده‌ای رایج در محیط کار است. برای جلوگیری از این آسیب‌ها رعایت نکات زیر الزامی است:

- ارتفاع مناسب برای برداشتن اشیاء از زمین، باید در حدود ۴۰ سانتی‌متری از سطح زمین باشد؛
- هنگام بلند کردن اشیاء، در آغاز پاها را از زانو خم کنیم؛
- تا حد امکان ستون مهره‌ها را راست نگه داریم؛
- اشیاء را تا حد امکان به بدن نزدیک‌تر کنیم؛
- قبل از بلند کردن اشیاء، تمامی اشیای دست و پا گیر را جمع کنیم؛
- برای جابه‌جایی مداوم اشیایی که بالای ۲۰ کیلوگرم وزن دارند، از وسایل دستی حمل استفاده کنیم.



نحوه صحیح کار کردن

در حالت‌های ایستاده و نشسته به سانتی‌متر

● تحقیق: استانداردهای ثبت شده ابزارهای کارگاه‌های پویانمایی سنتی و رایانه‌ای را جستجو کنید.

