

اهمیت مدل‌ها در آموزش رسم فنی و نقشه‌کشی



مقدمه

هر موضوعی در ذهن ما از اندیشه‌ی یک رویا آغاز می‌شود. هر عمل، هر تولید یا ابداع از تجسم یک رویا پدید آمده است. «قدرت تجسم» و توانایی دیدن اشیا و پدیده‌ها پیش از ایجاد آن‌ها، ما را قادر می‌سازد، رویاهای خود را عینیت بخشیم و در نهایت آن‌ها را تولید کنیم. قدرت تجسم در همه‌ی انسان‌ها وجود دارد، اما بسته به نهاد و شخصیت افراد، در بعضی قوی‌تر و در بعضی دیگر ضعیف‌تر است! خبر خوب اینکه: **قدرت تجسم اکتسابی است و با تمرین و تکرار هدفمند، تقویت می‌شود و رشد می‌یابد!** در مقوله‌ی آموزش، به‌خصوص «آموزش‌های

کلیدواژه‌ها:

آموزش نقشه‌کشی،
آموزش رسم فنی، مدل
آموزشی

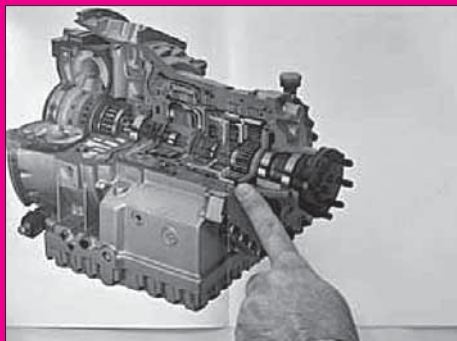
فنی و حرفه‌ای» و «مهارتی»، یکی از بهترین روش‌های افزایش و تقویت قدرت تجسم، درس رسم فنی و نقشه‌کشی صنعتی است. در این درس استفاده از مدل و ماکت «واقعی» به تجسم فراگیرندگان کمک مؤثری می‌کند. مدل‌ها، علاوه بر ایجاد و تقویت قدرت تجسم، به رسم تصویرهای متفاوت از یک قطعه، و همچنین، به درک اجزا و سازوکار مجموعه‌ها، برای ساخت و تولید آن‌ها کمک می‌کنند. استفاده هدفمند از مدل‌ها در تمامی رشته‌های فنی و مهندسی (به‌خصوص در رشته مهندسی مکانیک) به فرایندها و عملکردهای زیر منجر می‌شود:

۱. درک و ترسیم تصویرهای قطعه و یا مدل تهیه‌شده از قطعه اصلی (ترسیم فنی).
۲. فهم شیوه ترکیب و کارکرد قطعاتی که در کنار و ترکیب با هم کاری را انجام می‌دهند. (درک سازوکارها)
۳. طراحی، ساخت و مونتاژ ذهنی اجزای ماشین و سازوکاری که در صدد ابداع و یا ساخت آن هستیم. (طراحی و تولید).
۴. تنوع‌بخشی، تکمیل و تغییر مفید در اجزای ماشین آلات موجود و ارتقا و تعمیر و نگهداری آن‌ها
۵. کمک به ایجاد و تقویت قوه خلاقیت، نوآوری و طراحی اجزای سازوکارها و ماشین آلات جدید (اختراع و ابتکار).
۶. کمک به درک بهتر نقشه‌های موجود قطعات از نقشه‌خوانی تا مونتاژ، تعمیر و نگهداری و تولید به روش مهندسی معکوس (ماشین‌سازی).

استفاده از تصویر مدل‌ها

برخی از مربیان که امکانات و شرایط ساخت مدل یا استفاده از آن‌ها را ندارند، می‌توانند به تصویر و عکس مدل‌ها اکتفا کنند. در این خصوص تصویرهای زیادی از مدل‌های «واقعی» یا «آموزشی» در پوستره‌های صنعتی، کتاب‌های کمک‌درسی و کمک‌آموزشی، کاتالوگ‌های صنعتی، نرم‌افزارها و اینترنت وجود دارند.

به کمک تصویرهای موجود در کتاب‌ها، بروشورها و کاتالوگ‌ها و با استفاده از فرایندهای: کپی رنگی و عکاسی (تهیه عکس نگاتیو یا اسلاید)، یا استفاده از دستگاه اویک، اورهد، اسلاید، نرم‌افزار پاورپوینت و ... به نحو مؤثر و مطلوبی می‌توان به تشریح و آموزش نکات پیچیده درسی پرداخت.



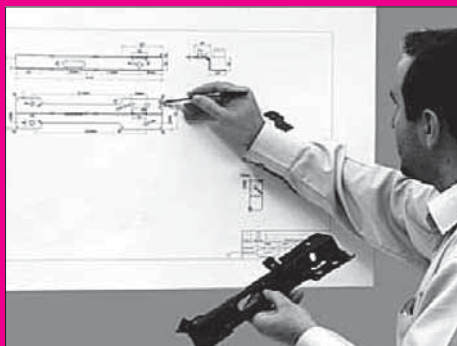
و این یعنی همه صنعت از ایده تا تولید و پس از آن تعمیر و نگهداری و بهینه‌سازی. از این‌روست که تجسم مهم‌ترین گام هر فرایند در عینیت بخشیدن به دانش و درک فراگیر است. به قول آلبرت انشتین، لمس این مهم که: «تجسم از دانش مهم‌تر است.» در واقع تجسم بهتر از آنچه در پی تحقق آن هستیم، شانس ما را در دسترسی به آن افزایش می‌دهد.

همان‌طور که اشاره شد، یکی از درس‌هایی که باعث افزایش قدرت تجسم در فراگیرندگان رشته‌های فنی و حرفه‌ای و مهارتی می‌شود، درس رسم فنی و نقشه‌کشی است.

از جمله سرفصل‌های این درس **ترسیم تصویر از روی مدل یا قطعات صنعتی** است که به افزایش قدرت تجسم کمک فراوانی می‌کند. برای آموزش این درس به فراگیرندگان در تمام سطوح و دوره‌ها، اعم از هنرستان، دانشگاه، تکنسین‌های فنی، تولیدکنندگان بخش صنعت و... استفاده از انواع مدل یا قطعات صنعتی در حین «تدریس و یادگیری» فوق‌العاده مؤثر خواهد بود.

در مراحل آموزش و یادگیری رسم فنی و نقشه‌کشی صنعتی، مربیان با تجربه از رسانه‌ها، خصوصاً مدل‌ها و قطعات صنعتی به خوبی بهره می‌گیرند. هر چند رسانه‌های آموزشی نظیر: تخته سیاه، برنامه پاورپوینت، پوستر، عکس کتاب، نقشه، برگه‌های آموزشی و کاتالوگ در کارایی تدریس و یادگیری فراگیرنده مؤثر هستند، اما در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و مهارتی، به خصوص رشته‌های فنی که درس رسم فنی و نقشه‌کشی صنعتی در آن‌ها آموزش داده می‌شود، استفاده از مدل‌های واقعی یا شبه‌واقعی فوق‌العاده اثربخش و کارایی دارد؛ به طوری که باعث افزایش خلاقیت فراگیرندگان در طراحی می‌شود و به خلق قطعات و محصولات جدیدتری نیز (در رشته خودشان) می‌انجامد.

کلاس به تنهایی نمی‌تواند فعالیت‌های معنادار و اطلاعات مرتبط با صنعت را در اختیار فراگیرنده قرار دهد



ما که به صورت مجموعه نیستند و تک قطعه‌ای (مثل یک تیغه چرخ گوشت، پیچ، و...) هستند، به راحتی در آموزش قابل استفاده‌اند.



اشیا و مجموعه‌های «واقعی»

تصویرهای زیر مجموعه‌هایی واقعی را نشان می‌دهند. این‌جانب از فراگیران خواسته‌ام که نمونه واقعی را به صورت تفکیک شده، ارائه دهند و تمام نقشه‌های آن را در حالت‌های متفاوت و مرسوم برای ساخت این قطعات تهیه کنند. این فرایند علاوه بر آشنایی آن‌ها با این قطعات و کسب تجربه نو، به پرورش خلاقیت و درک فراگیرندگان در مورد سازوکار و عملکرد مجموعه نیز کمک خواهد کرد.

آموزش با استفاده از اشیای واقعی به خصوص برای رشته‌های فنی و مهارتی ضروری است

بنابراین لازم نیست که شیء نو باشد، بلکه در واقع غالباً یک قطعه یا دستگاه (مجموعه) فرسوده همان قدر ارزشمند است که یه قطعه نو و حتی بیشتر. چرا که ارزان تر نیز هست. کافی است از فراگیرندگان بخواهیم، قطعات غیرقابل استفاده و مستهلک شده پیرامون خود را با هماهنگی و مشارکت خانواده در اختیار مرکز آموزشی (هنرستان / دانشگاه...) قرار دهند. مربی محترم می‌تواند در کلاس درس یا در اتاق یا کمد خودش آن‌ها را مطابق سرفصل و موضوع درسی کدبندی و آرشیو کند و در فرصت مناسب و لازم از آن‌ها بهره بگیرد. البته برخی از این قطعات و اجزا نیز دیگر به درد کار نمی‌خورند؛ مثل قطعات فرسوده، مستهلک و تغییر شکل یافته. برخی از آن‌ها را نشان می‌دهد. این قطعات غیرقابل استفاده‌اند.

بیان یک تجربه

سال‌ها قبل این‌جانب در یکی از هنرستان‌ها این پیش‌نهاد را به هنرجویان رشته نقشه‌کشی صنعتی دادم. هنرجویی یک چرخ خیاطی را که به صورت معیوب مدت‌ها در انبار منزل غیرقابل استفاده مانده

تأثیر مدل‌ها و اشیای واقعی در آموزش و یادگیری

در دست داشتن اشیای واقعی و مشاهده کردن، لمس کردن، نمایش دادن، سوار کردن، پیاده کردن و بحث کردن در مورد آن‌ها مفید است و فراگیرندگان را باید به بهره‌گیری از این‌گونه منابع آموزشی تشویق کرد. آموزش با استفاده از اشیای واقعی به خصوص برای رشته‌های فنی و مهارتی ضروری است. برای مثال برای آموزش ترسیم نقشه یک چرخ‌دندانه، استفاده توأم از تمام اطلاعات دیداری (اعم از نقشه، قطعه، تصویر از نمونه‌های مشابه داخل کاتالوگ‌ها و...) در مورد این نوع چرخ‌دندانه می‌تواند مفید باشد و فراگیرندگان از این طریق می‌توانند، هم اطلاعات لازم را به دست آورند و هم در مورد مطالب درسی‌شان نتیجه‌گیری کنند.

تهیه اشیای واقعی

وقتی شیء واقعی نه خیلی بزرگ و نه خیلی کوچک است و جزئیاتش چندان مبهم و نامعلوم نیست و خودش هم در دسترس است، چرا از آن استفاده نکنیم؟! برای مثال، خیلی از قطعات پیرامون

ساخت موزه در کلاس درس (به کمک مدل‌ها)

اگر «مراکز آموزشی»، «واحد ارتباط با صنعت دانشگاه‌ها» یا «گروه‌های آموزشی» روابط پویایی با صنایع و واحدهای تولیدی داشته باشند، به سهولت می‌توان قطعات فرسوده کارخانه‌ها و مراکز تولیدی را که در بخش کنترل کیفی مورد تأیید قرار نمی‌گیرند و یا به‌عنوان مواد زائد و بی‌مصرف دور ریخته می‌شوند، به کلاس درس آورد. به این ترتیب هر مرکز آموزشی می‌تواند یک موزه صنعتی کوچک داشته باشد. جالب اینکه حتی بعضی از این قطعات ممکن است شرح‌حال و تاریخچه‌ای نیز به همراه داشته باشند، مبنی بر اینکه چرا سالم نیستند. از دست ساخته‌های فراگیرندگان و استادکاران نیز می‌توان بهره گرفت.

مدل‌ها

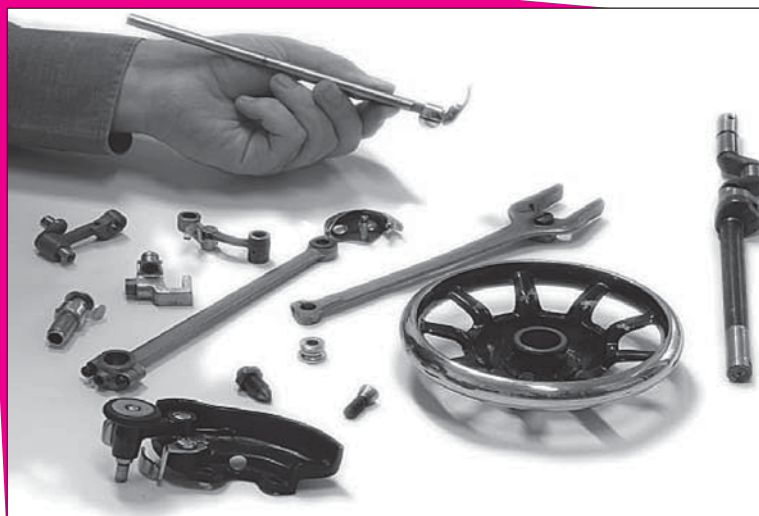
مدل‌ها اشیای واقعی تغییر یافته‌ای هستند که موجب تولید مجدد اقلام ظریف و گران‌قیمتی می‌شوند که می‌توانند به قیمت قابل قبول و ایمنی لازم برای استفاده ساخته شوند. بعضی از مدل‌ها به‌خاطر صرفه‌جویی در هزینه و فضا، کوچک‌تر از اشیای واقعی هستند. برعکس، بعضی از مدل‌ها ممکن است به‌طور قابل توجهی بزرگ‌تر باشند تا کار مطالعه و آموزش را ساده‌تر کنند. به‌طور کلی، خصوصیات عمومی و کلی اشیای واقعی در مدل‌ها خلاصه می‌شوند.

مربیان و استادان با استفاده از مدل‌های آموزشی واقعی می‌توانند در فرایند یاددهی - یادگیری تسهیل و تسریع ایجاد کنند. استفاده از حس لامسه و دیدن مستقیم مدل، به فراگیرندگان کمک می‌کند، بیشترین اطلاعات را در کمترین زمان یادگیری کسب کنند که رسانه‌های دیگر از این ویژگی‌ها و مزایا کم‌بهره‌اند.

مدل‌های آموزش (غیر واقعی)

در مواردی که امکان تهیه «نمونه واقعی» وجود ندارد، با ارائه دستورکار و نکات ایمنی به فراگیرندگان براساس توانمندی و علاقه آن‌ها، می‌توان نمونه‌هایی را برای ساخت به آن‌ها سفارش داد. در غیراین صورت خود مدرس می‌تواند به یکی از روش‌های زیر به تهیه یا ساخت این نمونه‌ها اقدام کند:

بود، به کلاس آورد. فراگیرندگان به کمک یکدیگر قطعات آن را باز کردند. در این فرایند نه تنها آن‌ها با شکل‌های متنوع و بسیار جذاب قطعات صنعتی این چرخ خیاطی آشنا شدند، بلکه قطعاتی را که با موضوعات سرفصل درسی متناسب بودند، بین هنرجویان توزیع کردم تا نقشه آن‌ها را تهیه کنند.



هر مربی می‌تواند، با سلیقه و تجربه خودش موزه کوچکی از قطعات صنعتی واقعی (شیء واقعی) را در کلاس درس یا در محل آموزش خود تدارک ببیند. زیرا که تهیه یا ساخت مدل بعضی از این قطعات به دلایل متفاوتی امکان‌پذیر نیست! علاوه بر استفاده از ظرفیت‌های فراگیرندگان، با دو روش زیر نیز می‌توان برخی از قطعات مجموعه‌ها را تهیه کرد:

• تهیه مجموعه‌ای از قطعات صنعتی غیر قابل استفاده (فرسوده) از واحدهایی که کار تعمیر لوازم (منزل، خودرو و ...) را انجام می‌دهند.

• استفاده از بودجه‌های تخصیص داده شده به مرکز آموزشی (هنرستان / دانشگاه) برای رشته مورد نظر به منظور تهیه قطعات صنعتی سالم و نو (مطابق با سرفصل آموزشی) که با روش‌های تولید متفاوتی تهیه شده‌اند (از صنایع یا فروشگاه‌های لوازم یدکی).



استفاده از چوب برای ساختن مدل‌ها؛

استفاده از مواد مصنوعی (پلاستیک) برای ساخت مدل‌ها؛

استفاده از کاغذ یا مقوا برای ساختن مدل‌های کاغذی (با تهیه الگو و گسترده مدل)؛

استفاده از ورق فلزی نازک برای ساختن مدل (بر اساس الگو و گسترده حجم مورد نظر)؛

استفاده از رایانه برای شبیه‌سازی قطعه یا مجموعه مورد نظر توسط «فراگیرندگان» یا «مدرس»؛

استفاده از مواد متفاوت (مثل صابون) برای ساختن مدل؛

استفاده از یونولیت (فوم‌های آبی یا سفید) برای ساختن مدل؛

استفاده از گل یا خمیر مجسمه‌سازی برای ساختن مدل.

مدل‌های آموزشی شبه واقعی

الف. مدل‌های پیش‌ساخته (لگو)

در کنار مدل‌هایی که قبلاً اشاره شد، مدل‌های تجاری پیش‌ساخته‌ای از جنس پلاستیک نیز وجود دارند که امکان تهیه هر نوع مدلی را در وضعیت‌های متفاوت با دقت کافی برای فراگیرندگان و مربیان میسر می‌سازد. ضمن اینکه خلاقیت آن‌ها را افزایش می‌دهد و تجسم فضایی افراد را در تجزیه و تحلیل سطوح تشکیل‌دهنده اجسام تقویت می‌کند.

مدل‌هایی که به‌طور تجاری برای استفاده در فرایند تدریس تهیه می‌شوند، معمولاً همراه با دفترچه راهنمای جامعی برای معلمان و فراگیرندگان ارائه می‌شوند که در آن، منظور از ساخت آن‌ها و مواد لازم برای به‌کارگیری همراه با مدل برای یک درس به‌خصوص گنجانده می‌شود و دستورالعمل لازم برای استفاده را ارائه می‌دهند. چنین بسته‌های کاملی راهنمای لازم برای مدرسان، اطلاعات مربوطه به پیشنهادات برای کار تحقیق و بررسی فراگیرندگان،

مواد لازم برای ارزشیابی، و اطلاعات عملی برای مدرسانی که از این گونه بسته‌ها استفاده می‌کنند را نیز ارائه می‌دهند.

باترکیب محتویات این بسته‌ها (مجموعه‌ها) می‌توان قطعاتی با شکل‌های پیچیده نیز طراحی و نمونه‌سازی کرد که این فرایند به یادگیری تهیه و ترسیم تصویر از روی مدل - به‌خصوص در زمینه مهندسی معکوس - کمک می‌کند.

ب. مدل‌های نهایی و آماده

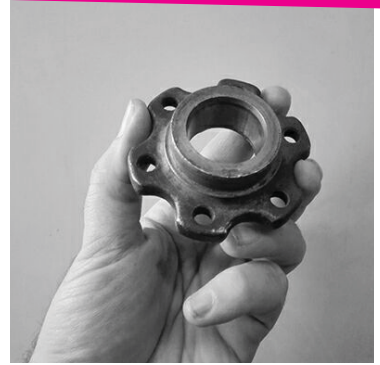
مدل‌هایی از جنس مواد مصنوعی (مشابه واقعی قطعات صنعتی) هستند که به همراه نقشه‌های اجرایی آن‌ها تولید می‌شوند.

برخی از این مدل‌های در قالب مجموعه از قبل توسط کارخانجات سازنده روی هم سوار شده‌اند و به شکل نهایی درآمده‌اند.

مدل‌های پیش‌ساخته (واقعی)

برخی از مؤسسات برای سهولت در امر آموزش، مدل‌ها و ماکت‌هایی به صورت «کیت» (Kit) مطابق با سرفصل‌ها و نیازهای آموزشی و دقیقاً مشابه شیئی واقعی با همان جنس و قابلیت تولید می‌کنند که برخی از آن‌ها نیز ممکن است به اندازه نمونه‌های واقعی صنعتی خود قطعه یا مجموعه باشند.

اگر بخش اعظم تلاشی که صرف راهنمایی فراگیرنده برای یادگیری موضوع خاص می‌شود، صرف بررسی این مطلب می‌شد که آیا فراگیرنده تصویر در ذهنش می‌سازد یا نه، فرایند آموزش بی‌نهایت بهتر و ساده‌تر می‌شد



جمع‌بندی

اگر بخش اعظم تلاشی که صرف راهنمایی فراگیرنده برای یادگیری موضوع خاص می‌شود، صرف بررسی این مطلب می‌شد که آیا فراگیرنده تصویر درستی در ذهنش می‌سازد یا نه، فرایند آموزش بی‌نهایت بهتر و ساده‌تر می‌شد.

استفاده از رسانه‌ها، به‌خصوص مدل، در کلاس‌های درس رسم‌فنی و نقشه‌کشی و تلفیق آن با آموزش می‌تواند در یادگیری فراگیرندگان، حل مشکلات (و بسیاری مسائل دیگری که ممکن است در ذهن فراگیرنده شکل بگیرد)، مدرس را یاری کند. یکی از دشوارترین وظایف مدرسان، ترتیب دادن تجارب صنعتی مربوط به موضوعات یادگیری برای فراگیرندگان درس رسم‌فنی و نقشه‌کشی است. از آنجا که کلاس به تنهایی نمی‌تواند فعالیت‌های معنادار و اطلاعات مرتبط با صنعت را در اختیار فراگیرنده قرار دهد، این وظیفهٔ مدرسان است که از رسانه‌های آموزشی - خصوصاً مدل‌های واقعی (قطعهٔ صنعتی واقعی) - برای آوردن تجربه‌های صنعتی به درون کلاس درس خود استفاده کنند و به‌طور غیرمستقیم این تجربیات را که حاصل سال‌ها تلاش و موفقیت صنعتگران است، در اختیار فراگیرندگان خود قرار دهند.

مدل‌های آموزشی واقعی (شیء واقعی)

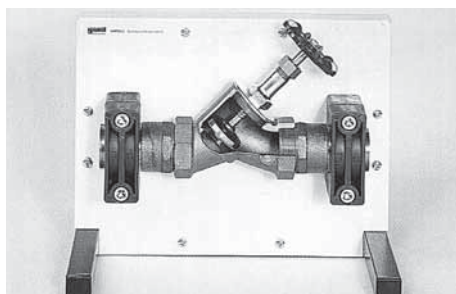
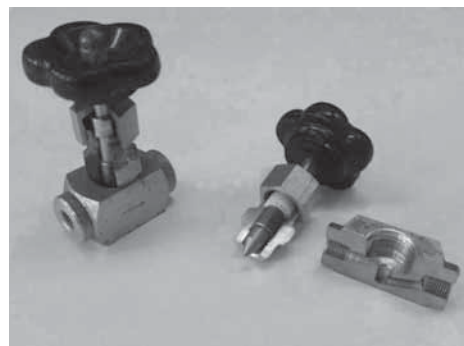
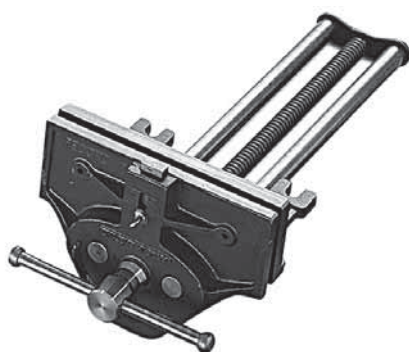
الف. قطعات تک واقعی

آموزش توسط شیء (مدل) حقیقی و لمس واقعیت موجود (حس کردن وزن، بافت سطح و...) فراگیرنده را در یک موقعیت یادگیری حقیقی قرار می‌دهد. از آنجا که یکی از هدف‌های درس رسم‌فنی و نقشه‌کشی صنعتی آماده کردن فراگیرنده برای طراحی و نقشه‌کشی محصولات صنعتی واقعی است، این فرایند و مواجههٔ او با واقعیت، نه تنها جسارت فنی او را در برخورد با موضوع و حل مسئله بالا می‌برد، بلکه باعث استفادهٔ او از خلاقیت برای بهینه‌سازی و طراحی و نقشه‌کشی محصولات (جدیدتر از آنچه که تاکنون وجود داشته) می‌شود. بنابراین جایگاه شیء (مدل) واقعی بسیار ارزشمندتر از سایر رسانه‌ها در آموزش درس رسم‌فنی و تقویت تجسم فراگیرندگان است.

ب. مجموعه‌های واقعی

همهٔ آنچه که برای ویژگی نمونهٔ «قطعات تک» واقعی گفته شد، برای «مجموعه‌های واقعی» نیز صادق است، با این تفاوت که در مجموعه‌ها، فراگیرندگان با طرز کار مجموعه و سازوکار و عملکرد یک دستگاه آشنا می‌شوند و سطح اطلاعات آن‌ها از نظر یادگیری به مرحلهٔ ترکیب و کار بست می‌رسد.

هرچند رسانه‌های آموزشی در کارایی تدریس و یادگیری فراگیرنده مؤثر هستند، اما در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و مهارتی استفاده از مدل‌های واقعی یا شبه‌واقعی فوق‌العاده اثربخش و کارایی دارد



یادآوری

یکی از واسطه‌های عصبی که به انگیزه ربط دارد، «دوپامین» است. سیگنال شیمیایی دوپامین از یک نورون (عصب) به نورون دیگر منتقل می‌شود و با گیرنده‌های داخل «سیناپس»ها (محل تماس دو عصب) واکنش برقرار می‌کند. ترشح دوپامین بر تعداد کثیری از دپارتمان‌های مغز تأثیر می‌گذارد؛ از جمله انگیزه، لذت، آموزش، حوصله، توجه، اخلاق، حافظه و ... دوپامین خاصیتی فراتر از لذت‌بخشی دارد و تأثیر اصلی آن در انگیزه‌بخشی است. دوپامین ما را ترغیب می‌کند تا کاری را شروع کنیم و به ما انگیزه می‌دهد.

در مورد وسایل کمک آموزشی و استفاده از رسانه‌ها در یادگیری نیز هرچه رسانه مورد نظر برای فراگیرنده جذاب‌تر باشد، طبیعتاً برای او یادگیری توأم با انگیزه و لذت خواهد بود. از آنجا که مدل‌های واقعی (به‌عنوان یک رسانه ملموس) برای فراگیرندگان جذاب‌تر از مدل‌های غیرواقعی هستند، به احتمال زیاد دوپامین در اینجا به خوبی نقش آفرینی می‌کند و لذت، انگیزه و شوق به یادگیری و پایداری اطلاعات را افزایش می‌دهد.

مدل‌های واقعی می‌توانند ابزار بسیار مفیدی برای رد و بدل کردن اطلاعات باشند. آن‌ها باعث تشخیص دقیق و ساخت مفاهیم پیچیده و مفاهیم ارزشی در ذهن فراگیرنده می‌شوند، به طوری که اطلاعاتی که به صورت شفاهی یا صرفاً از طریق رسانه‌های دیگر در ذهن قابل تجسم نیست، از طریق «مدل‌های واقعی» به‌عنوان یک رسانه دیداری و عینی، قابل تجسم می‌شود.

مدل‌های واقعی همچنین باعث ایجاد انگیزه و افزایش علاقه یا ایجاد علاقه به یادگیری بیشتر در فراگیرندگان می‌شوند.