

# لزوم وجود دروس فنی در رشته طراحی صنعتی\*

سعید مجیدی

استادیار گروه طراحی صنعتی، دانشکده هنرهای کاربردی، دانشگاه هنر، تهران، ایران

علی نجفی زیارانی

کارشناس ارشد طراحی صنعتی، دانشکده هنرهای کاربردی، دانشگاه هنر، تهران، ایران

## چکیده

به صورت کلی در بررسی سرفصل دروس طراحی صنعتی مشاهده می شود که این طراحی صنعتی یک رشته بین رشته ای است و به نحوی با مسائل مختلف اعم هنر، نقاشی، زیبایی شناسی، روان شناسی، مدیریت، جامعه شناسی و مهندسی ارتباط دارد. در این مقاله تلاش شده تا لزوم مسائل مربوط به حوزه دروس فنی مورد توجه قرار گیرد و جایگاه و اهمیت این مباحث مشخص شود. همچنین دانشی که در این دروس توسط دانشجویان این رشته کسب می شود، چه نقشی می تواند در آینده برای آن ها و جامعه داشته باشد و در پایان نیز در نتیجه گیری پس از مشخص شدن لزوم وجود این مباحث، برخی پیشنهادها در زمینه بهتر شدن آموزش دروس فنی ارائه شده است.

## کلیدواژه ها

دروس فنی، طراحی صنعتی، آموزش

\* این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد طراحی صنعتی با موضوع «طراحی وسیله کمک آموزشی جهت یادگیری مکانیزم های مکانیکی برای هنرستان ها و دانشگاه ها» با راهنمایی دکتر سعید مجیدی و نگارش علی نجفی زیارانی در دانشگاه هنر تهران است.

اهداف کلی در سطح کلان آموزشی مطرح می‌شوند. این اهداف از سه جهت زیر به دست می‌آید.

**الف.** دانش آموز یا دانشجو (توانایی‌ها، احتیاجات و علایق او)؛ **ب.** جامعه (انتظارات جامعه) و **ج.** موضوع (که انتظارات متخصصان درسی و آموزشی هست) (سیف، ۱۳۵۵).

اهداف کلی به صورت کلی، مبهم و گنگ مطرح می‌شوند و کمک می‌کنند تا افق آموزشی و کلیت آنچه که قرار است اتفاق بیفتد مشخص شود (احدیان، ۱۳۷۳).

با رجوع به رشته طراحی صنعتی و دانستن این تقسیم‌بندی، مشاهده می‌شود که نام رشته یک هدف کلی است: تربیت دانشجویان کارشناسی طراحی صنعتی. سرفصل دروس یا همان واحدهای درسی این رشته اهداف جزئی این هدف کلی هستند و اگر یک درس خاص؛ مثلاً درس طراحی فنی<sup>۱</sup> به عنوان یک هدف کلی فرض شود، جزئیات این درس اهداف جزئی آن خواهند شد.

بر طبق تعریفی که در سرفصل دروس این رشته در مقطع کارشناسی شده است، اهمیت و ضرورت این رشته این چنین بیان شده: نیاز جامعه به استقلال صنعتی و بی‌نیاز شدن از حجم عظیم واردات و بالاتر از آن نیاز جامعه به افرادی که دستی در صنعت و دستی دیگر در هنر دارند و از این راه به محیط مصنوع زندگی کیفیت و زیبایی می‌بخشند.

و همچنین انتظار می‌رود که از فارغ‌التحصیل این دوره در مقطع کارشناسی بتواند اشیای مختلف را با در نظر داشتن ابعاد جسمانی و روانی انسان و با توجه به نیازهای جامعه در ابعاد انبوه صنعتی طراحی کند و همچنین بتواند در ضمن نوآوری، در ابداعات مختلف تحول کیفی و کمی ایجاد کند و در پایان نیز بتواند به صنایع داخلی در جهت استقلال و بی‌نیازی از محصولات صنعتی و ماشین‌آلات سرمایه‌ای کمک کند (شورای عالی و برنامه‌ریزی وزارت فرهنگ و آموزش عالی، ۱۳۷۴).

با توجه به تعریفی که برای رشته طراحی صنعتی در مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد شده است، بخشی از دروس این رشته در حوزه دروس فنی بوده که می‌توان از این دروس به عنوان مبانی یا به عبارتی الفبای اولیه مهندسی نام برد و این دروس فنی به عنوان زبان مشترکی بین طراح صنعتی و تیم مهندسی (اعم از مکانیک، الکترونیک، مواد، پلیمر و غیره) خواهند بود و به طراح صنعتی کمک می‌کند تا بتواند با مهندسین فنی در فرایند تولید راحت‌تر ارتباط برقرار کند. در تجربه‌ای که نگارنده در طول دو ترم تدریس دروس فنی در رشته طراحی صنعتی و ارائه پایان‌نامه‌ای تحت عنوان آموزش این دروس داشته است، بارها مشاهده کرده است که بسیاری از دانشجویان این رشته از وجود دروس فنی در رشته‌شان شکایت کرده‌اند و بیزاری خود را از وجود این مباحث بیان داشته‌اند. و بسیاری از آن‌ها این پرسش را مطرح کرده‌اند: چرا باید این دروس را مطالعه کرد؟ این درس‌ها به چه دردی می‌خورد؟ اصلاً این درس‌ها برای ما نیست و برای بچه‌های مهندسی هست و به ما ربطی ندارد. و از این گونه سوالات. حتی این مسئله معطوف به دانشجویان نیز نمی‌شده، بلکه برخی از اساتید این رشته نیز که گاه به کنایه به بی‌اهمیت بودن دروس فنی از نظر خود و اینکه این دروس برایشان کارایی نداشته است نیز اشاره کرده‌اند. اینک در این مقاله تلاش شده تا پاسخ این سوالات داده شود و لزوم وجود این دروس در رشته طراحی صنعتی مشخص شود.

## مباحث نظری

اهمیت و جایگاه این دروس را در رشته طراحی صنعتی می‌توان از جهات مختلفی از جمله از نظر آموزشی، از نظر کاربردی، از نظر محتوایی و بسیاری از جهات دیگر مورد ارزیابی قرار داد.

نخست اهمیت دروس فنی از لحاظ آموزشی مورد بررسی قرار می‌گیرد. اولین مرحله در آموزش هدف‌های تدریس است، به طور عمده سه عنوان در اهداف آموزشی وجود دارد: اهداف کلی، اهداف جزئی و اهداف رفتاری (احدیان، ۱۳۷۳).

در نگاه اول بر طبق سرفصل دروس رشته طراحی صنعتی دروس فنی شامل این دروس طراحی فنی ۱، ۲ و ۳ می‌شوند، ولی با نگاه عمیق‌تر به مطالب درسی می‌توان برداشت کرد که دروس نقشه‌کشی صنعتی ۱ و ۲، ریاضی کاربردی ۱ و ۲، فیزیک ۱، ۲ و ۳، مواد و روش‌های ساخت ۱، ۲ و ۳، حتی دروسی از قبیل مدیریت تولیدات صنعتی، مدل‌سازی ۱ و ۲ نیز می‌توانند جزئی از دروس فنی قرار گیرند.

البته این نکته نیز حائز اهمیت است که سیلابس مربوط به رشته طراحی صنعتی مصوب تاریخ ۲۵ تیر ۱۳۷۴ جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت فرهنگ و آموزش عالی است و از تاریخ مصوب آن تاکنون نزدیک به هجده سال می‌گذرد. با این حال آنچه در این برنامه به‌عنوان هدف بیان شده، کاملاً صحیح است؛ زیرا به‌طور کلی هدف از وجود دانشگاه و اقشار تحصیل‌کرده ایجاد خودکفایی در سطح کلان ملی است. ولی با وجود صحیح بودن در زمان خود، در مقطع کنونی ناقص است؛ زیرا جامعه همواره دست‌خوش تغییر است و رشته طراحی صنعتی نیز از این مسئله مستثنا نیست.

در مقطع کنونی آنچه که مورد توجه است این است که شرایط پیشرفت کنونی و تغییرات به وجود آمده در سرفصل دروس این رشته نیز اعمال شود تا گرایش‌های مختلف رشته طراحی صنعتی نیز به وجود آید؛ برای مثال، با توجه به نگرش‌های جدید که در حوزه پیشرفت فناوری در بخش رایانه صورت گرفته است، برخی از دانشجویان این رشته به سمت مباحث اینترکشن دیزاین یا اینترفیس دیزاین و حتی اکسپیرینس دیزاین ممکن است گرایش داشته باشند. مهم‌ترین نکته این است که جایگاه و گرایشی برای این مباحث در سرفصل دروس رشته طراحی صنعتی در نظر گرفته نشده است و با این توصیف دانشجویان علاقه‌مند به این گرایش‌ها ضمن اینکه باید دروسی را مطالعه کنند که با علایق و انتظارات شغلی آینده‌شان سازگار نیست، نمی‌توانند ضرورت و نیاز یادگیری دروس فنی را که مربوط به تولید محصول است، درک کنند و از این لحاظ ممکن است که احساس کنند این مباحث بیهوده و به درد نخور خواهند بود، و شاید بهتر باشد برای این دسته از دانشجویان گرایش‌های مربوطه در این رشته و یا اصلاً

رشته‌ای تحت عنوان اینترفیس دیزاین (همانند اینداستریال دیزاین) به وجود آید تا مستقیماً آنچه که دانشجویان می‌خواهند یاد بگیرند به او آموزش داده شود.

نکته دیگری که در سیلابس به آن اشاره شده، تربیت افرادی مبدع که دستی در صنعت و دستی در هنر دارند است (شورای عالی و برنامه‌ریزی وزارت فرهنگ و آموزش عالی، ۱۳۷۴)؛ لذا دانشجویان این رشته باید بتوانند وسایل مختلفی طراحی کنند و این طراحی باید تماماً با رویکرد تولید صورت پذیرد؛ یعنی اینکه آنچه را که طراحی می‌شود، باید بتوان ساخت؛ بنابراین وجود دروس فنی در این رشته امری کاملاً ضروری حس می‌شود. ولی آنچه مهم‌تر از ضرورت حضور دروس فنی در این رشته است، ضرورت مطالبی است که قرار است به دانشجوی طراحی صنعتی آموزش داده شود، نه آنچه که قرار است به دانشجوی رشته فنی مهندسی آموزش داده شود و متأسفانه منبع مناسب و مشترکی برای آموزش این مباحث که مختص نیاز دانشجویان طراحی صنعتی باشد، در این رشته وجود ندارد و این مسئله موجب شده تا دانشجویان این رشته نتوانند با منابع فنی موجود ارتباط برقرار کنند؛ زیرا تقریباً این منابع برای مهندسين تألیف شده است و به‌ندرت پیش می‌آید که مطلبی فنی برای دانشجویان طراحی صنعتی تدوین و ارائه شود و به همین دلیل دانشجوی طراحی صنعتی معمولاً در ارتباط برقرار کردن با این منابع دچار مشکل می‌شود.

در اینجا می‌توان این نتیجه را گرفت که از لحاظ آموزشی دانشجوی طراحی صنعتی با توجه به نگرش طراحی صنعتی لازم است با مباحث فنی آشنا باشد تا بتواند از آن‌ها در طراحی‌ها و ایده‌پردازی‌هایش استفاده کند. ولی اینکه چگونه و با چه کمیتی باید با این مباحث آشنا شود، هنوز بعد از گذشت هجده سال از تاریخ مصوبه شورای عالی برنامه‌ریزی مشخص نیست.

دیدگاه بعدی بررسی اهمیت وجود رشته‌های فنی از نظر کاربردی است که در ادامه مورد توجه قرار گرفته است.

در خلق و تولید یک محصول، افراد زیادی شرکت دارند که نقش هر کدام از آن‌ها در تولید آن محصول غیرقابل انکار است. سرمایه‌دار با برطرف کردن نیازهای مالی پروژه، مهندسين با

بررسی روش‌های تولید، مدیران با تنظیم شرایط و برنامه‌ریزی، کارگران با کار کردن در تولید محصول دخیل‌اند، ولی نقش طراح صنعتی در این چرخه غیرقابل‌انکار است و آن ابداع و تا حدودی بهینه کردن محصول است. البته نمی‌توان مقایسه‌ای بین کار و تلاش گروه‌های مختلف با هم صورت داد؛ زیرا مثل این می‌ماند که بیان شود ارزش موتور ماشین از چرخ آن بالاتر است. در صورتی که هر دوی این اجزا مهم‌اند و در صورت وجود نقصان در یکی بقیه نیز متضرر می‌شوند.

نقش و جایگاه طراح صنعتی در تولید محصول در قسمت خلق (ایده‌پردازی) آن محصول است و می‌توان گفت که کار او در تشخیص نیاز و بعد از آن در تعریف نیاز و مشکل، تازه شروع می‌شود و وظیفه اوست که محصول را طراحی و حتی الگوریتم استفاده از محصول را مشخص کند؛ سناریوی داستانی که محصول قرار است در طول زندگی خود داشته باشد را مشخص کند و حتی مسائل مربوط به استفاده ناصحیح محصول را نیز در نظر داشته باشد. اما در وضعیت کنونی جامعه ما، وظیفه طراحی محصول به غلط بر عهده مهندس مکانیک افتاده است و این در حالی است که وظیفه مهندسين مکانیک و دیگر مهندسين، طراحی محصول نیست. واژه مهندسی (Engineering) به غلط طراحی (Design) ترجمه شده و بارها این ترجمه اشتباه مورد استفاده قرار گرفته است. حال باید این را در نظر داشت که مهندس یک محاسب است و وظیفه او در حوزه طراحی محصول ابداع و نوآفرینی نیست. هرچند که ممکن است ایده‌های خود را مطرح کند؛ بلکه وظیفه مهندس، انجام محاسبات مربوط به تولید آنچه که قرار است ساخته شود و یا تذکر برخی نکات فنی به طراح است. برای مثال، تصور کنید که طراح صنعتی دستگاهی در حال طراحی کرده است. وظیفه مهندس مکانیک، مواد و دیگر مهندسين انجام امور محاسباتی مربوط به نحوه ساخت دستگاه، انتخاب آلیاژ دقیق دستگاه با توجه به عمر و دوامی که برای آن دستگاه در نظر گرفته شده، محاسبه مقدار مواد مصرفی، محاسبات مربوط به تولید انبوه، سری تراشی، انتخاب ابزار و در مواردی اشاره به ایرادهای طراحی در ساخت و غیره است. تکنسین‌های فنی نیز در این پروسه نقش دارند. با این تفاوت که نقش آن‌ها در تولید، ابداع و نوآوری نیست، بلکه نقش آن‌ها در

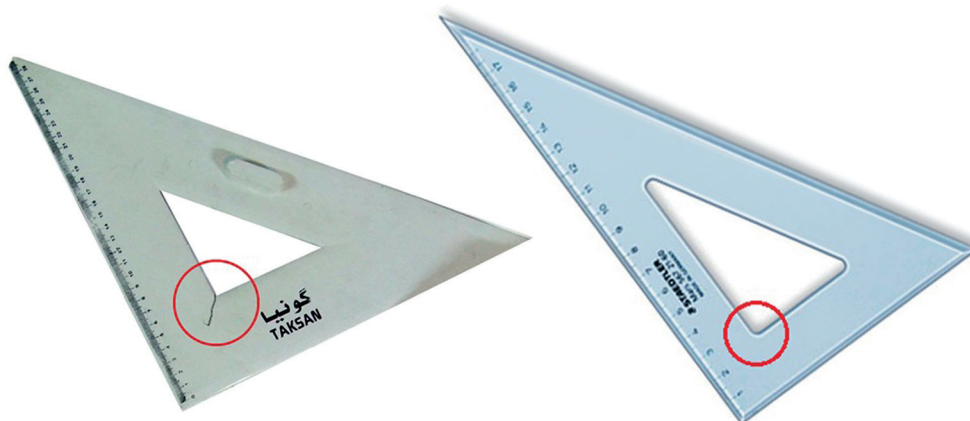
مرحله تولید، کنترل کیفی قطعات، نظارت بر نحوه صحیح عملکرد دستگاه‌های تولید و غیره بر طبق دستورالعملی است که مهندسين و حتی طراح صنعتی به آن‌ها ابلاغ کرده‌اند، است. و در مراحل بعدی که محصول به دست مصرف‌کننده رسید، وظیفه تکنسین‌های فنی تعمیر و نگهداری و خدماتی از این قبیل هست و کاملاً واضح است که تکنسین فنی نیز در خلق ایده محصول نقش مستقیمی ندارد. هرچند که می‌تواند نظر خود را جهت بهبود برخی پروسه‌ها ارائه کند. ولی در نهایت باید براساس دستورالعملی که مهندسين و طراحان برای او تعیین می‌کنند رفتار کند. برای مثال، یک دستگاه اتو را تصور کنید. ابتدا نیاز به تولید این محصول حس شده، سپس طراح صنعتی با توجه به نیاز به ایده‌پردازی در زمینه عملکرد، رنگ، فرم، اجزای کلی سیستم، رویه دستگاه، کلیدها، نشانگرها، تا حدودی روش تولید کلی اجزا و حتی بسته‌بندی محصول پرداخته است. سپس مهندسين با توجه به آنچه که طراح، طراحی کرده است، اقدام به بررسی دقیق جزئیات اجزا و ساخت می‌کنند و در این مرحله مواد اولیه، پروسه‌های تولید، مواد و روش‌های ساخت به صورت بسیار دقیق مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد و در مرحله بعد، دستورالعمل ساخت و فرایندهای تولید به تکنسین‌ها و کارگران و دستگاه‌ها داده می‌شود و در نهایت، محصول نهایی به بیرون عرضه می‌شود. در این میان طراح صنعتی جلودار مسئله ابداع و طراحی است و اگر او وسیله‌ای را طراحی نکند، دیگر نمی‌توان این انتظار را از بقیه داشت که بتوانند محصولی را صحیح و درست طراحی کنند و این پروسه از ابتدا ناقص می‌ماند؛ زیرا طراح صنعتی است که به صورت کلی همه درس‌ها چه هنری و چه صنعتی را خوانده تا بتواند محصول را طراحی کند.

حال فرض کنید که طراح صنعتی دروس خود را در زمینه مباحث فنی خوب یاد نگرفته باشد. نتیجه آن چه خواهد شد؟ در زیر یک نمونه از طراحی غلط که مربوط به عدم سواد کافی در دروس فنی است آورده شده است.

در گونیای و نقاله‌هایی که در دوران راهنمایی و دبیرستان بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرد، عدم طراحی صحیح در عملکرد محصولات ساخت ایران به خوبی نمایان است.

بزرگ‌ترین مشکلی که این گونی‌ها دارند، زود شکسته شدن و ترک خوردن آن‌ها در قسمت گوشه‌های داخلی است که با رعایت نکردن موضوع تمرکز تنش که در درس طراحی فنی ۱ به آن پرداخته می‌شود، با لبه‌های تیز داخلی ساخته می‌شوند و در آن نقاط، شکست اتفاق می‌افتد و این در حالی است که

در محصولات خارجی با گذاشتن لبه‌های گرد (فیلِت) در لبه‌های داخلی اثر تمرکز تنش در گوشه‌های تیز گونیا به شدت کم شده و مشکل شکستگی برطرف می‌شود و در نتیجه عمر گونی‌های خارجی به مراتب بیشتر از نمونه‌های ایرانی است.



■ تصویر ۱. عدم رعایت استفاده از لبه‌های گرد در طراحی گونیای ایرانی که موجب شکستگی و پایین آمدن عمر و کارایی آن می‌شود.

همچنین در برخی محصولات، طراح صنعتی با توجه به ابزار علمی که در دروس فنی خود کسب کرده است، می‌تواند

به بهینه کردن محصولات بپردازد. نمونه‌ای از این بهینه‌سازی در محصول ذیل نمایان است.



■ تصویر ۲. میز پینگ‌پونگ تاشو که با استفاده از مکانیزم‌های چهار میله‌ای بهینه شده است.

حتی در تا شدن این محصول نیز تلاش شده تا فضای کمتر و بهینه‌تری نسبت به میزهای مشابه تا شو اشغال شود.

همان‌طور که در تصویر فوق نمایان است، با استفاده از مکانیزم‌های چهار میله‌ای این میز پینگ‌پونگ به گونه‌ای طراحی شده است تا کمترین فضا را اشغال کند.



تصویر ۳. فضای کمتر اشغال شده در میز پینگ‌پونگ در حالت تا شده

بصری بهتر، نه یک محصول صرفاً مهندسی هستند و نه یک محصول تماماً تزئینی، بلکه یک محصول کاملاً کاربردی مناسب هستند که کاربر می‌تواند از آن استفاده کند.

حتی می‌شود به خیلی محصولات دیگر اشاره کرد که استفاده هم‌زمان از مباحث فنی و مباحث هنری در آن‌ها علاوه بر داشتن کارایی مناسب، به‌خاطر دارا بودن جلوه‌های





crib



toddler bed



daybed



desk



## نتیجه گیری

در پایان، بعد از بررسی‌های انجام‌شده، می‌توان نتیجه گرفت که دروس فنی به‌عنوان زبان مشترکی بین طراح صنعتی و تیم مهندسی (اعم از مکانیک، الکترونیک، مواد، پلیمر و غیره) خواهد بود و به طراح صنعتی کمک می‌کند تا بتواند با مهندسین فنی در فرایند تولید راحت‌تر ارتباط برقرار کند و لذا وجود دروس فنی در رشته طراحی صنعتی (البته با نگرش طراحی و تولید صنعتی) موضوعی غیرقابل انکار خواهد بود و برای طراحی محصولات مختلف، وجود این سرفصل‌ها در این رشته کاملاً ضروری است. ولی مطلبی که در این میان بسیار حائز اهمیت است، محتوای این دروس است که باید بیشتر به‌صورت کیفی و مفهومی باشد تا دانشجویان این رشته بتوانند با تصویری درست از مسائل فنی به طراحی محصولات بپردازند و تا حد امکان نیز سعی شود که آموزش این مباحث به‌صورت عملی و به‌وسیله وسایل کمک آموزشی باشد تا

قدرت یادگیری دانشجویان افزایش یابد (Dale, 1946) و تا بتوانند از این موارد فنی که یاد گرفته‌اند بهتر، صحیح‌تر و کاربردی‌تر در طراحی‌هایشان استفاده کنند.

### پی‌نوشت

#### 1. Goals

#### منابع

- احمدیان، محمد (۱۳۷۳). *مقدمات تکنولوژی آموزشی* (ویرایش سوم چاپ سی‌وسوم ۱۳۸۶). تهران: نشر و تبلیغ بشری.
- سیف، علی‌اکبر (۱۳۵۵). *روان‌شناسی یادگیری و تدریس-روان‌شناسی تربیتی*. تهران: دانشگاه سپاهیان انقلاب.
- شورای عالی برنامه‌ریزی (۱۳۷۴). *مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس دوره کارشناسی طراحی صنعتی گروه هنر*. تهران: وزارت فرهنگ و آموزش عالی.

Dale, E. (1946). *Audio-Visual Methods in Teaching*. New York: Dryden Press.