

# طراحی صنعتی: تئوری و عملی

ویژه داوطلبان کنکور و دانشجویان کارشناسی طراحی صنعتی

مؤلفان:

رئیکا خورشیدیان

لیلا انسانیت

محسن رسولی

ویراستار علمی:

علی مولائی

کتاب وارث

## فهرست

- پیش گفتار / 5  
پیش گفتار اساتید / 6  
مقدمه / 8
- فصل اول: آشنایی با طراحی صنعتی / 9**  
طراحی صنعتی چیست؟ / 9  
تاریخچه طراحی صنعتی / 9  
شاخه‌های طراحی / 10  
رویکردهای طراحی / 11  
طراحی پایدار / 11  
طراحی فراگیر / 11  
طراحی احساس‌گرا / 12  
طراحی مشارکتی / 12  
طراح کیست؟ / 13  
زمینه‌های شغلی طراحان صنعتی / 14  
بازار کار طراحی صنعتی در ایران / 15  
تاریخچه رشته طراحی صنعتی در ایران / 16  
دانشگاه‌های دارای رشته طراحی صنعتی / 16  
دوره کارشناسی / 16  
دوره کارشناسی ارشد / 17  
مباحث دوره کارشناسی طراحی صنعتی / 18
- فصل دوم: بخش تئوری آزمون / 19**  
حیطه‌های گوناگون طراحی / 19  
بسته‌بندی / 19  
وسایل حمل‌ونقل / 26  
انواع خودروها بر اساس فرم / 26  
مبلمان و طراحی محیطی / 39  
محصولات شخصی و خانگی / 46  
ارگونومی / 57  
پرند / 65  
آرم‌ها / 65
- عناصر بصری / 71  
نقطه، خط، سطح، حجم / 71  
بافت / 74  
ریتم / 75  
شکل‌های هندسی / 75  
رنگ / 75  
کاربرد رنگ‌ها / 77  
مواد و اتصالات / 81  
روش‌های ساخت / 88  
اکستروژن / 88  
نوردکاری / 89  
خم‌کاری / 89  
واترجت / 90  
ریخته‌گری / 90  
قالب‌گیری تحت خلأ / 91  
قالب‌گیری دمشی / 92  
قالب‌گیری تزئینی / 93  
قالب‌گیری چرخشی / 94  
ابزارها / 97  
ریاضی فیزیک و هوش / 104  
فیزیک نور / 104  
اشعه مادون قرمز / 104  
عدسی و انواع آن / 104  
انواع آینه‌ها و کاربرد آنها / 105  
اهرم‌ها / 106  
چرخ‌دنده‌ها / 107  
روش‌هایی برای طراحی / 116  
بیونیک / 116  
طراحی مدولار / 118  
نرم‌افزارهای طراحی / 120  
نرم‌افزارهای دو بعدی / 120

علامت‌های گرافیکی / 159  
نمایش فرآیند استفاده / 162  
فیگور انسان: دست، بدن / 162  
سناریوی استفاده / 165  
چند نمونه چیدمان / 165  
توصیه‌های تکمیلی برای طراحی / 167  
اسکچ / 167  
راندو / 167  
پرسش‌های طراحی / 168  
پرسش‌های بسته‌بندی / 168  
پرسش‌های وسایل حمل‌ونقل / 168  
پرسش‌های مبلمان و طراحی محیطی / 170  
پرسش‌های محصولات شخصی و خانگی /  
171  
پرسش‌های ارگونومی / 172  
پرسش‌های ساخت و تولید / 173  
پرسش‌های ریاضی و فیزیک / 173  
پرسش‌های ادراک بصری / 173  
پرسش‌های مربوط به روش‌هایی برای  
طراحی / 174  
نمونه تمرین‌های تکمیلی / 175  
تهیه آرشیو / 177  
آزمون / 178  
آزمون 1 / 178  
آزمون 2 / 185  
آلبوم تصاویر / 192  
نمایه توصیفی سبک‌ها و نگرش‌ها / 221  
واژگان / 229  
نمایه / 235  
منابع / 237

نرم‌افزارهای سه‌بعدی / 122  
پلاگین‌ها / 124  
فصل سوم: بخش عملی آزمون  
نیمه‌متمرکز / 126  
نکات مهم در هنگام آزمون / 126  
بررسی پرسش / 126  
اولویت‌های طراحی / 126  
توصیه‌هایی برای نتیجه بهتر / 127  
وسایل و تجهیزات طراحی / 128  
استفاده از ماژیک / 128  
خلاقیت و ایده‌پردازی / 129  
تکنیک نقشه‌ذهنی / 129  
تکنیک 5W-H / 131  
تکنیک SCAMPER / 131  
درست‌دیدن / 133  
درک عناصر بصری و روابط آنها / 133  
درک کلیت فرم با ترسیم محورها و خطوط  
اصلی / 134  
توجه به عملکرد فرم / 137  
ترسیم احجام / 138  
شناخت پرسپکتیو / 138  
خلق احجام ساده / 142  
خلق فرم‌های پیچیده / 143  
تکنیک‌های نمایش بهتر حجم / 146  
بافت و مواد / 151  
گرافیک و تکنیک‌های ارائه / 152  
ترکیب‌بندی / 152  
طراحی قالب / 154  
نقشه و نما / 154  
طراحی از نماهای مختلف و تأکید بر جزئیات  
کلیدی / 156  
طراحی حروف / 159

## پیش‌گفتارهای اساتید

صرف‌نظر از نقدهای جدی و اساسی که به کل سیستم تدوین، کنترل و اجرای آزمون‌های ملی رشته طراحی صنعتی از دیرباز در ایران وجود داشته و متأسفانه هم‌چنان نیز وجود دارد، بی‌شک تلاش مؤلفان این کتاب، راه را برای داوطلبان آزمون‌های ملی رشته طراحی صنعتی هموارتر ساخته، پرسش‌های بسیاری را برای ایشان پاسخ می‌دهد. از همین رو و بر اساس سیستم موجود، تلاش این مؤلفان قابل تقدیر است. اما برای تمام داوطلبان ورود به دوره تحصیلات عالی، یافتن پاسخ شخصی، شفاف و منطقی به دو سؤال اساسی زیر و پذیرفتن مسئولیت مستقیم این پاسخ‌ها بسیار ضروری است. این دو سؤال عبارتند از: 1) آیا واقعاً ایده و شناخت روشنی از تمایلات و توانایی‌های خود و اینکه شغل و وظایف طراحان صنعتی چیست داریم؟ و 2) آیا همه جنبه‌های رشته طراحی صنعتی (ماهیت، درآمد، کار، آینده و ...) واقعاً آن چیزهایی هستند که بخواهیم حداقل 30 سال از عمر خود را صرف آن کنیم؟ اگر پاسخ شما به هر یک از دو سؤال فوق «منفی» است این کتاب و این رشته، فعلاً (و البته شاید برای همیشه) برای شما مناسب نباشد؛ پس آنرا به دوستی هدیه بدهید که پاسخ وی به هر دو سؤال «قطعی» و «مثبت» است.

دکتر محمد رزاقی

عضو هیأت علمی گروه طراحی صنعتی دانشگاه هنر

93/04/24

دوستاناران طراحی،

درود بر شما،

از اینکه شجاعت به خرج داده‌اید و پا به ورطه آزمون طراحی صنعتی گذاشته‌اید، به شما شادباش می‌گوییم. تجربه شرکت در آزمون کارشناسی طراحی صنعتی، نه یک تجربه ساده حرفه‌ای، نه یک تجربه مدنی، که تجربه‌ای است برای اندیشیدن به گونه‌ای دگر، ساختن به گونه‌ای دگر و فراتر رفتن از شیوه‌های گوناگون اندیشیدن، نگریستن و ساختن. تجربه واقعی طراحی تجربه اندیشیدن با دستان خود است. آنچه از قرن‌ها پیش *اخوان الصفا* نام قوه صانع بدن داده بودند که در کنار قوه باصره و قوه سامعه حضور دارد، قوه‌ای که جای آن در دستان است، آری ما با دستان خود نیز می‌اندیشیم.

امید است که از این تجربه، یادگار شیرینی در ذهن شما خسروان جوان طراح پژوه، باقی بماند که...

از صدای سخن عشق ندیدم خوشتر

یادگاری که در این گنبد دوار بماند

دکتر اژدری

عضو هیأت علمی دانشکده طراحی صنعتی دانشگاه تهران

چندسال قبل، به گفته مشهور از فرانک لوید رایت - طراح و معمار مشهور - خوندم که برام خیلی جالب و الهام بخش بود. رایت تو اون جمله خودش، نقش طراحان تو زندگی مردم رو، از پزشکا هم مهم‌تر و خطیرتر دونسته بود! از نظر اون، پزشک‌ها می‌تونن اشتباهات تخصصی خودشون رو دفن کنن اما مردم، باید سالیان سال با اشتباهای طراحان، زندگی کنن!!! از اون زمان به بعد، هر وقت به این جمله رایت فکر می‌کردم، مثال‌های بیشتری برای اثبات درستی اون پیدا می‌کردم. همه ما در جزئی‌ترین بخش‌های زندگی‌مون، از خوابیدن و بیدارشدن و حمام رفتن و پخت و پز گرفته تا ورزش و تفریح و رانندگی و کار و مطالعه و نظایر اون‌ها، به شکل مستقیم و غیرمستقیم، با طراحی و طراحی‌صنعتی درگیر و مرتبط هستیم. به خاطر همین هم، شاید بی‌راه نباشه که طراحی رو «شکل دادن به زندگی» انسان‌ها تعریف کنیم. اما نه فقط شکل دادن به ظواهر زندگی انسان‌ها و تنها فرم‌پردازی، بلکه بسیار فراتر از اون، اضافه کردن شور، شعور، هوشمندی، احساس، منطق و ابعاد هنری به زندگی مردم. از نظر من طراحان، «هنرمند-مهندس»‌هایی هستند که زندگی انسان‌ها رو درست‌تر، کامل‌تر، زیباتر، غنی‌تر و آسون‌تر می‌کنند. بر همین اساس، طراحی رو می‌تونم به تعبیری جستجوی «درستی» و «کمال» در پدیده‌های ساخته انسان معنا کنم؛ تخصص و حرفه‌ای که شاید جذاب‌ترین عرصه فعالیت برای کسانی هست که همزمان عاشق هنر و مهندسی هستند. کسانی که در عین حالی که می‌تونن مثل یک هنرمند، فرم و رنگ و زیبایی‌شناسی و معناشناسی و ترکیب‌بندی بلد باشن، مثل یک مهندس، با مواد و ساخت و تکنولوژی و محاسبه هم آشنایی دارن. درهرحال اگر فکر می‌کنید که شخصیت خلاقی دارید، اگر آفریدن و ساختن رو دوست دارید، اگر دیوونه نوآوری‌های دنیای ماشین، موبایل، لوازم خونگی، اسباب‌بازی، ابزارآلات کارگاهی، بازی‌های کامپیوتری و این جور چیزا هستید، رشته «طراحی‌صنعتی» می‌تونه یکی از بهترین رشته‌ها برای تغذیه علایق و دوست داشتن‌های شما باشه و این کتاب، که به همت چند نفر از بچه‌های پرتلاش رشته طراحی‌صنعتی آماده شده، می‌تونه به شما برای ورود به رشته طراحی‌صنعتی کمک کنه....

مهدی اصل‌فلاح

عضو هیأت علمی گروه طراحی‌صنعتی دانشگاه هنر

اگر بخواهیم تمام آنچه را که در رشته طراحی‌صنعتی می‌آموزیم، در دو عبارت خلاصه کنیم، اول «خلاقیت در حل مشکل» و دوم «توانایی بیان راه‌حل» خواهد بود. کنکور عملی طراحی‌صنعتی ابزار بسیار مناسبی است برای تشخیص دانشجویانی که علاوه بر سواد تئوری، حدنصابی از خلاقیت و توان ترسیم و بیان راه‌حل را در نهاد خود دارند. نگارش این کتاب نشان‌دهنده «خلاقیت» و «توانایی ارائه راه‌حل» از سوی نویسندگان آن است که خود از موفق‌ترین دانشجویان در کنکور سراسری و همچنین در طول تحصیل بوده‌اند و نخستین راه‌حلی است که برای انتقال تجربیات تحصیل‌کردگان طراحی‌صنعتی، به داوطلبان ورود به این رشته پدید آمده است. امیدوارم که مطالعه این کتاب تصور روشنی از خواسته‌های اساتید و برگزارکنندگان کنکور به داوطلبان بدهد و چون برخاسته از ذهن‌های خلاق و دل‌های روشن است، یقین دارم که آموزه‌های این کتاب، تا آخرین روزهای تحصیل و حتی پس از فراغت از تحصیل، در دل و ذهن «طراحان آینده» خواهد ماند.

علی شیخ‌پور

مدیر وب‌سایت نیو دیزاین

## مقدمه

کتاب پیش‌رو با توجه به اهمیت رشته طراحی صنعتی و به‌طور کلی رشته‌های دیزاین به‌منظور آشنا نمودن متقاضیان ورود به دانشگاه، تهیه شده است. با توجه به اینکه از سال 1384 آزمون عملی برای متقاضیان این رشته ایجاد شده است، اما تاکنون منبع معتبر و فراگیری برای راهنمایی متقاضیان تدوین نشده، و داوطلبان به فراخور امکانات با شرکت در کلاس‌های مختلف، و مشورت با دانشجویان طراحی صنعتی توانسته‌اند اطلاعاتی در مورد آزمون عملی و مهارت‌های مربوط به آن کسب کنند.

مؤلفان سعی کرده‌اند در این کتاب ابتدا زمینه‌آشنایی را در مورد رشته طراحی صنعتی، حیطه‌ها، گرایش‌ها و فرصت‌های شغلی آن فراهم کنند. با معرفی دانشگاه‌ها و واحدهای درسی این رشته تا حدودی داوطلبان را از خصوصیات این رشته آگاه سازند تا دانشجویان با شناختی کامل‌تر رشته تحصیلی خود را انتخاب نمایند. متأسفانه در طول سال‌هایی که رشته طراحی صنعتی در دانشگاه‌ها تدریس می‌شد از آنجایی که پذیرش در این رشته نیاز به رتبه بالا داشت، دانشجویان بسیاری تنها به دلیل بالا بودن رتبه کنکورشان بدون شناخت درست، در این رشته تحصیل می‌کردند و پس از مدتی درمی‌یافتند که رشته طراحی صنعتی با روحیه آنها سازگار نیست چه بسا مجبور می‌شدند که به مشکلات تغییر رشته تن دهند، یا به‌سختی درس را تمام کنند و بعداً در زمینه دیگر مشغول به کار شوند. با توجه به موارد بالا، دلیل ایجاد آزمون عملی برای رشته طراحی صنعتی، سنجش استعدادها و علائق افراد پیش از ورود به دانشگاه است. از این‌رو مؤلفین این کتاب رسالت خود دیدند که ابتدا به معرفی رشته طراحی صنعتی و آنچه در فضای دانشگاهی ایران ارائه می‌شود بپردازند، سپس پرسش‌های آزمون عملی را در دو بخش پرسش‌های تئوری و عملی مطرح نمایند. در کنار آنها نیز تمرین‌ها و تکنیک‌هایی را برای آمادگی بیشتر داوطلبان ترتیب ببینند.

در بخش پرسش‌های تئوری سعی شد تا پرسش‌های کنکور به‌صورت موضوعی تفکیک شوند، و در مورد هر یک از مباحث توضیح مختصری آورده شده و در کنار آن سایت‌ها و کتاب‌های مرتبط، به علاقه‌مندان معرفی شده است. پرسش‌های مؤلفان در قالب خودآزمایی برای شناخت بیشتر پیشنهاد شده است. به‌طور کلی رشته‌های هنری نیاز به کنجکاوی و جستجو در بستر آن رشته دارد از این‌رو علاوه بر مطالعه صرف، قرارگیری در بستر و فضای کار آن رشته، امری ضروری است. بنابراین در این کتاب تمرین‌های ارائه شده که علاقه‌مندان را با فضای کار و فعالیت رشته طراحی صنعتی آشنا کند. کنجکاوی، روحیه جستجوگری، مشاهده دقیق و همه‌جانبه موضوعات و محصولات که لازمه این رشته است را به داوطلبان بیاموزد.

در بخش طراحی سعی شد که خیلی دقیق و متمرکز به مهارت‌هایی که مد نظر آزمون عملی طراحی صنعتی است، پرداخته شود. به این دلیل از پرداختن به حواشی و مسائلی که فعلاً برای آزمون عملی به آنها نیازی نیست خودداری شده تا انرژی داوطلبان در راستای طراحان کنکور متمرکز شود.

امید است کتاب طراحی صنعتی: تئوری و عملی بتواند متقاضیان رشته طراحی صنعتی را به‌خوبی با این رشته و جوانب آن آشنا سازد و به آنان کمک کند این رشته را با شناخت کافی برای ادامه تحصیل انتخاب کنند. باشد که مهارت مشاهده دقیق، تفکر حل مشکل، دید کل‌نگر و خلاقیت را در داوطلبان تقویت کند و در نهایت منبع منظم و طبقه‌بندی‌شده‌ای از مهارت‌ها و دانش‌های لازم را در اختیار آن عزیزان قرار دهد.

## آشنایی با طراحی صنعتی

### طراحی صنعتی چیست؟

طراحی صنعتی همان طور که از نامش پیداست ترکیبی است از تفکر و هنر طراحی و آشنایی با صنعت. طراحی صنعتی علمی است که به بیان اصول مربوط به طراحی محصولات، محیط، وسایل حمل و نقل، سیستم‌ها و خدمات می‌پردازد به گونه‌ای که ضمن توجه به زیبایی محصول و سهولت استفاده از آن، پارامترهایی همچون ارگونومی، نوآوری، ساخت و تولید، انتخاب مواد، مونتاژ، استحکام، تعمیر، نگهداری، اقتصاد، بازاریابی، فروش، هویت سازمانی، ارزش افزوده، بازیافت و محیط‌زیست را نیز مدنظر قرار می‌دهد. طراحی صنعتی فرآیندی روش‌مند (سیستماتیک) است، به گونه‌ای که ضمن دارا بودن مراحل گوناگون، از ارتباط قانونمند و منطقی برخوردار است. روند طراحی با انجام تحقیقات آغاز شده و پس از تهیه چک‌لیست و ارائه ایده‌های کلی، ضمن ارزیابی این ایده‌ها بر اساس الزامات طراحی، ایده برتر انتخاب و به جزئیات پرداخته می‌شود. در این روند لازم است که با دید روش‌مند، تعاملات چندجانبه موجود میان انسان، محصول و محیط در نظر گرفته شود. با توجه به آنکه بسیاری از محصولات صنعتی با تیراژ انبوه و به صورت گسترده تولید می‌شوند باید به سودآوری کالا برای تولیدکننده نیز توجه شود و طراح با در نظرگیری سودی دوجانبه برای تولیدکننده و مصرف‌کننده کالا، به انجام فرآیند طراحی بپردازد.

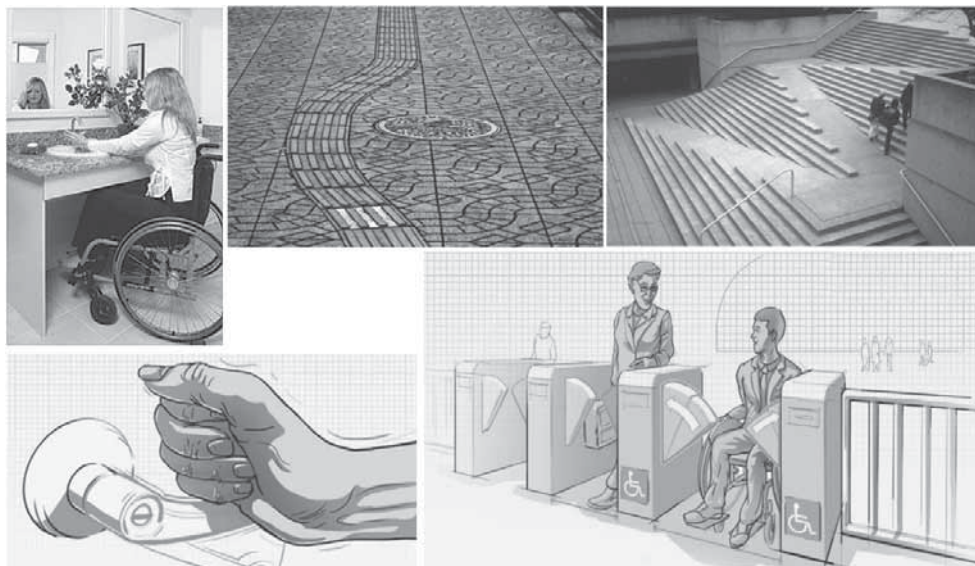
### تاریخچه طراحی صنعتی

در ادامه شاهد اشاره مختصری به مهمترین وقایع و شخصیت‌های طراحی صنعتی هستیم. البته تاریخ طراحی صنعتی از مباحث دوره کارشناسی است و احتمال اینکه این مباحث در آزمون مورد سنجش قرار گیرد، بسیار کم است. به هر حال خالی از لطف نیست که داوطلبان رشته طراحی صنعتی اندکی با سیر تاریخی رشته‌ای که قرار است در آن تحصیل کنند، آشنا باشند و با جستجو از طریق کلیدواژه‌های داده شده دامنه اطلاعات خود را در مورد تحولات رشته آینده خود گسترش دهند.

طراحی صنعتی با انقلاب صنعتی در میانه قرن نوزدهم متولد شد. جنبش هنر و پیشه<sup>1</sup> به رهبری ویلیام موریس<sup>2</sup> به ترویج زیبایی و سودمندی پرداخت و به اهمیت ساخت دستی با کیفیت تأکید ورزید. آرت نوو<sup>3</sup> که هنر گذر از مرحله تولید دستی قرن نوزدهم به مرحله ماشینی و مدرنیسم است، از خطوط سینوسی و مارپیچ گیاهی و طبیعی در

---

1-Art and Crafts  
2-William Morris  
3- Art Nouveau



شکل 1-2 نمونه‌های از طراحی فراگیر

**طراحی احساس‌گرا<sup>1</sup>:** به بررسی جنبه‌های برقراری ارتباط احساسی میان کاربر و محصول می‌پردازد. این جنبه‌های احساسی علاوه بر ایجاد مطلوبیت روانی در ذهن مخاطب، منجر به نوعی قضاوت درباره کیفیت و عملکرد کالا نیز می‌شود. قضاوت‌های مبتنی بر احساس، بر تجزیه و تحلیل منطقی چیرگی دارد. این پیام احساسی می‌تواند از طریق یک یا چند حس از حواس پنج‌گانه صورت گیرد. ارتباط بین محصول و کاربر در سه سطح قابل تجزیه است. **سطح ادراک مستقیم** که اولین سطح ارتباط است و بر پایه احساسات بی‌واسطه کاربر که از حواس پنج‌گانه به او رسیده‌اند، ادراک می‌شود. **سطح رفتاری**، این سطح درباره تعاملات کاربر با موضوع، نحوه عملکرد و کیفیت کاربری آن است. **سطح بازتابی**، این جنبه از ارتباط احساس‌گرا بر پایه استدلال و تفکر استفاده‌گر و تعامل احساسی با محصول تعریف می‌شود.

**طراحی مشارکتی<sup>2</sup>:** بر اساس مشارکت مستقیم و فعال کاربر نهایی محصول با طراح، در بخش‌های مختلف روند طراحی صورت می‌پذیرد. به دلیل مشورت طراح با کاربر و آگاهی از نظرات وی، ضمن افزوده شدن بر سرعت طراحی، کیفیت نهایی محصول نیز به صورت قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، به واسطه مشارکت مستقیم و همکاری اعضای گروه هدف در روند طراحی، احساسی مطلوب نسبت به محصول در ذهن استفاده‌کننده ایجاد می‌شود.

1- Emotional Design  
2- Participatory Design



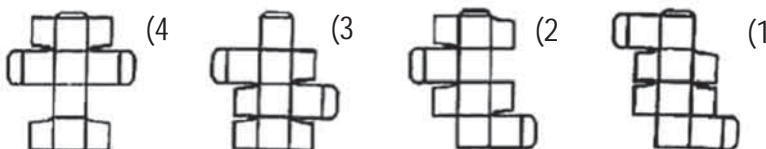
### پرسش‌های کنکور



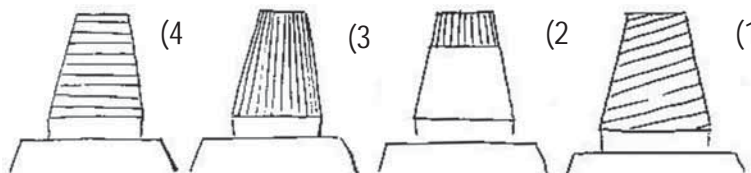
1- نشانهٔ روبه‌رو به چه معناست؟

- (1) تغییر دما  
(2) مادهٔ سمی  
(3) گردش هوا  
(4) بازیافت

2- کدام شکل می‌تواند گسترهٔ یک بسته مقوایی مکعب مربع باشد؟



3- کدام یک از درهای مربوط به قوطی شامپوی حمام صحیح است؟



### نمونه پرسش‌های تئوری

1- علائم تصویری زیر که مربوط به یک بسته‌بندی مقوایی است به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام گزینه است؟



- (1) حداکثر وزن مجاز روی جعبه 8 کیلوگرم است - به طرف بالا نگه داشته شود.  
(2) حداقل وزن مجاز بسته‌بندی 8 کیلوگرم است - هنگام حمل کارتن باید از زیر آن را گرفت.  
(3) حداکثر وزن مجاز روی جعبه 8 کیلوگرم است - به طرف بالا نگه داشته شود.  
(4) حداقل وزن مجاز بسته‌بندی جعبه 8 کیلوگرم است - هنگام حمل کارتن باید از زیر آن را گرفت.

2- عدد نوشته‌شده داخل آرم بازیافت نشان‌دهندهٔ چیست و برای چه استفاده می‌شود؟

- (1) نوع جنس ماده برای سهولت در تفکیک (2) نوع مادهٔ مصرفی و برای بهداشت  
(3) نوع مادهٔ داخل بسته برای بهداشت (4) نوع جنس ماده و برای دفع آن

3- کدام رنگ برای رنگ زمینهٔ پاکت شیر مناسب نمی‌باشد.

- (1) مشکی (2) آبی (3) صورتی (4) زرد

**فست‌بک<sup>1</sup>:** اگر خودرویی مشخصات یک هاچ‌بک را داشته باشد ولی شیشه‌عقب آن شیب ملایم داشته و در عقب آن نیز کوچک باشد و از زیر شیشه باز شود، به آن فست‌بک می‌گویند. در سال‌های اخیر از این طرح کمتر استفاده می‌شود.



شکل 2-7 خودروی فست‌بک

**لیفت‌بک<sup>2</sup>:** به خودرویی گفته می‌شود که مانند هاچ‌بک است با این تفاوت که لیفت‌بک [ها] صندوق عقب کوتاهی دارند که به نظر بریده‌شده است. یکی دیگر از تفاوت‌های آن با هاچ‌بک در این است که شیشه‌عقب آنها نسبت به هاچ‌بک شیب ملایم‌تری دارد.



شکل 2-8 خودروی لیفت‌بک

**لیموزین<sup>3</sup>:** به خودرویی گفته می‌شود که فاصله بین دو محور جلو و عقب آن (Wheel Base) زیادتر از حد متعارف باشد. طول این‌گونه خودروها نیز به‌خاطر فاصله زیاد بین چرخ‌های جلو و عقب، زیاد است و همچنین معمولاً دو در بزرگ در هر طرف و یا سه در، در هر طرف دارند. بیشتر این خودروها غالباً بسیار تجملاتی هستند و مصارف تشریفاتی دارند.



شکل 2-9 خودروی لیموزین

- 
- 1- Fastback
  - 2- Liftback
  - 3- Limousine

## ارگونومی

ارگونومی یا مهندسی فاکتورهای انسانی، علمی است که راحتی کاربر را در استفاده از محصولات در نظر می‌گیرد. محصول و محیط مورد استفاده باید مطابق با نیازهای کاربر باشد. ارگونومی ظرفیت‌ها و توانمندی‌های انسان را بررسی می‌کند و سپس اطلاعات به‌دست آمده را در طراحی مشاغل، فرآورده‌ها، محیط کار و تجهیزات به کار می‌بندد. ارگونومی به ارزیابی و اصلاح مشاغل، محیط‌ها و تجهیزات جهت متناسب نمودن آنها با ویژگی‌های انسان می‌پردازد. ارگونومی در حیطه‌های زیر مورد استفاده طراحان صنعتی قرار می‌گیرد: شناسایی ابعاد بدن کاربر، طراحی ایستگاه‌های کاری، تعیین وضعیت بدنی صحیح کاربر هنگام استقرار در ایستگاه‌های کاری و استفاده از ابزارآلات و دستگاه‌ها، افزایش بهره‌وری، تولید و رضایت شغلی، طراحی چرخه‌های انجام کار با هدف پیشگیری از آسیب‌های ناشی از فعالیت‌های تکراری، طراحی فرم‌های مناسب و اصلاح لبه‌های تیز و برنده، استفاده از بافت‌های مناسب در ظاهر محصول با هدف سهولت استفاده و نگهداری بهینه، انتخاب و طراحی رنگ‌های مناسب برای اجزاء و بخش‌های محصول با هدف بهینه‌سازی استفاده، توسعه ایمنی و سلامت انسانی است.



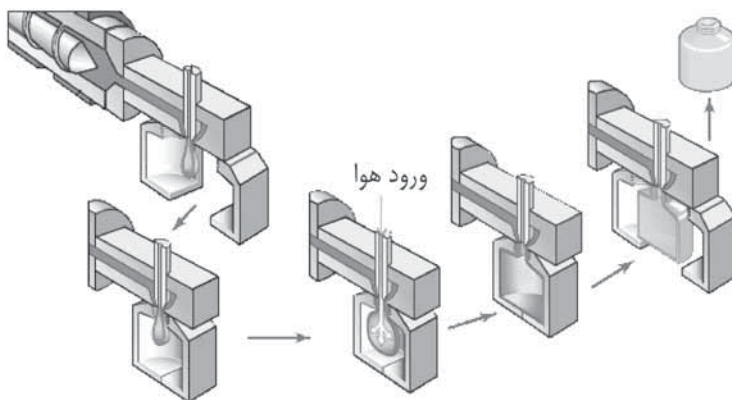
شکل 37-2 نمونه‌ای از طراحی براساس اصول ارگونومی

### منابع برای مطالعه بیشتر:

- فیزنت، استفان (1392). انسان، آنتروپومتری، ارگونومی و طراحی، ترجمه علیرضا چوبینه، تهران: نشر مرکز.

## قالب‌گیری دمشی<sup>1</sup>

قالب‌گیری دمشی یا بادی روشی است که طی آن ماده شکل‌پذیر نیمه سیال مانند پلاستیک گرم شده و به واسطه ورود هوای فشرده به داخل آن باد می‌شود و لایه نازکی را تشکیل می‌دهد که این لایه به دلیل محدود بودن فضای درون قالب شکل آن را می‌گیرد. پس از سرد شدن قطعه و تثبیت شکل آن، از قالب خارج می‌شود. این روش تولید بیشتر برای تهیه قطعات میان تهی مانند بطری به کار می‌رود.



شکل 2-62 مراحل قالب‌گیری دمشی



شکل 2-63 نمونه محصولات تولیدی با روش قالب‌گیری دمشی

## بخش عملی آزمون نیمه متمرکز

در بخش پیش آزمون‌های تئوری بررسی شد. همان‌طور که می‌دانید، مرحله دوم کنکور را بخش پرسش‌های طراحی تشکیل می‌دهد. چرایی قراردادن این آزمون پیش‌تر مطرح شد. در این پرسش‌های طراحی کنکور بررسی شده‌اند و تمرین‌هایی نیز برای آمادگی بیشتر داوطلبان در نظر گرفته شده است. در این دسته از پرسش‌های خلاقیت، کیفیت و کیمیت ایده‌دهی، دید فنی و فضایی داوطلبان سنجیده می‌شود. همان‌طور که از ماهیت این چنین پرسش‌های برمی‌آید هیچ‌گونه پاسخ قطعی برای‌شان وجود ندارد. در مواردی که نیاز هست ایده‌ای خلاقه مطرح شود از ایده‌های عجیب و غریبی که به ذهن‌تان خطور می‌کند تترسید و فکر نکنید که مطرح کردن آن موجب تمسخر می‌شود. به یاد داشته باشید یک ایده خوب، ایده‌ای عجیب و متفاوت است. طراح موفق از زاویه‌ای نو به مسائل می‌نگرد.

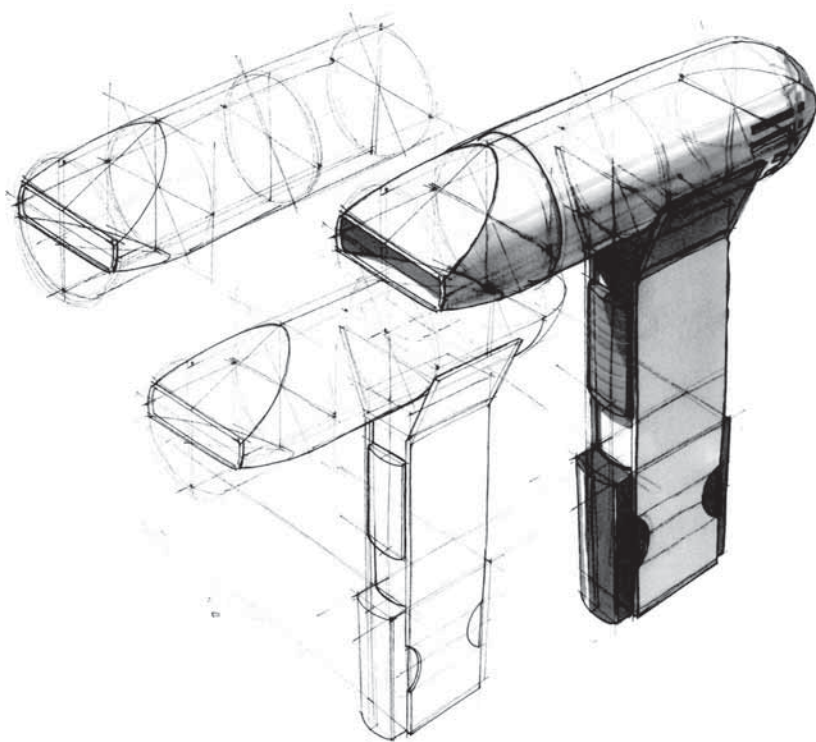
### نکات مهم هنگام آزمون

**بررسی پرسش:** به تمامی بخش‌های پرسش توجه کنید. توصیه می‌شود موضوع مطرح‌شده را بار دیگر در جایی برای خود بنویسید و بخش‌های مختلف آن را تجزیه کنید و در مورد هر یک از بخش‌ها اندکی تفکر نموده، ابعاد آن را دریابید و یک نقشه ذهنی<sup>1</sup> مختصر برای خودتان ترسیم و ایده‌پردازی کنید. مثلاً اگر پرسش: «طراحی وسیله بازی برای بازی گروهی در مهدکودک‌ها» باشد؛ بازی گروهی یک‌سری موارد و ایده‌ها را در ذهن تداعی می‌کند، می‌تواند برای اینکه اتفاقی بیفتد مشارکت بچه‌ها را بطلبد، می‌تواند به صورت رقابت بین دو یا چند گروه باشد، می‌تواند برد و باخت داشته یا نداشته باشد. بعد به موارد مربوط به مکان که مهدکودک باشد دقت می‌کنیم؛ فضا محدود است، گروه‌های سنی همسان‌تر از فضاهای دیگر آمده‌اند، مریبان از کودکان و توانایی‌های آنها شناخت دارند و مواردی از این دست. بدین شکل تمامی ابعاد پرسش را بررسی نموده و بعد از سنجیدن تمامی جوانب، به انتخاب و طراحی ایده برتر پردازید.

**اولویت‌های طراحی:** به‌طور کلی در پاسخ‌گویی به هر پرسش دانستن هدف طراح پرسش، به‌شدت می‌تواند به داوطلبان در دادن بهترین پاسخ و صرفه‌جویی در زمان یاری کند. دقت کنید که اگر در متن پرسش از شما خواسته شده بود که رانندو بکشید این کار را انجام دهید وگرنه به همان اسکیج بسنده کنید.<sup>2</sup> هدف از آزمون عملی

1- Mind map

2- تفاوت اسکیج با رانندو را می‌توان این‌گونه توضیح داد. اسکیج بیان و ثبت روند تفکر و تصور کردن است. پس هر ایده و نکته‌ای که در این راستا به طراح کمک می‌کند باید ثبت شود. ماهیت اسکیج ثبت کردن است. اما رانندو یا رنگ کردن یک‌سری تکنیک‌هایی دارد برای واقعی جلوه دادن و تبدیل طرح نهایی به تصویر واقعی. برای رانندو کردن از تکنیک‌های رنگ کردن، سایه زدن، نورپردازی، برق‌انداختن و نشان دادن بافت و سطح استفاده می‌شود. برای این منظور انواع ابزارها نظیر ماژیک، پاستل، ایربراش، مدادرنگی‌های پلی کروم، آبرنگ و غیره به کار می‌رود.



شکل 21-3 ترکیب دو حجم استوانه، مکعب و برش آنها برای خلق محصول

### اضافه کردن جزئیات

چنانچه محصول مورد نظر دارای پیچیدگی‌های فرمی باشد و ترسیم آن با یک شکل ساده امکان‌پذیر نباشد، باید از تلفیق مهارت‌ها و ابزارهای گوناگون جهت ترسیم مورد نظر کمک گرفت. برای مثال ممکن است یک نمای جانبی برای نشان دادن یک شی کافی نباشد زیرا می‌خواهیم فرم و جزئیات را به مخاطب نشان دهیم. در این صورت ابتدا حجم کلی و محدوده‌ای که فرم در آن قرار می‌گیرد را ترسیم می‌کنیم و در مرحله بعد به آن، حجمی بر مبنای احجام اصلی می‌دهیم. سپس با نشان‌گذاری و کمک‌گیری از تقسیمات در نمای پرسپکتیو قسمت‌های اصلی پیش و تغییر جهات را مشخص کرده و در محدوده مورد نظر که ابتدا مشخص شده، اقدام به طراحی خطوط شی یا سطح مورد نظر می‌کنیم. به مثال‌های تصویری که در ادامه آمده توجه کنید. با توجه به محدودیت در زمان سعی شود از اتلاف وقت برای ارائه نهایی پرهیز شود و از امکانات موجود به‌صورت بهینه و با در نظرگیری زمان استفاده شود. آنچه مهم است گویایی طرح و ارتباط برقرار کردن سریع با مصحح است.

## آزمون 2

زمان تعیین شده: 180 دقیقه



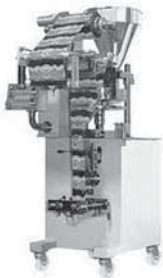
1- علامت مقابل روی بسته‌بندی نشانه چیست؟

- (1) در جای خنک نگه داشته شود.
- (2) دور از رطوبت نگه داشته شود.
- (3) ضد آب
- (4) بسته‌بندی چتر



2- محصول روبه‌رو چه حسی را القا می‌کند؟

- (1) ایستایی و سکون
- (2) حرکت و سیالیت
- (3) نرمی
- (4) شکنندگی



3- تصویر مقابل چیست؟

- (1) دستگاه تزریق
- (2) دستگاه فرز
- (3) دستگاه بسته‌بندی
- (4) دستگاه روکش چوب



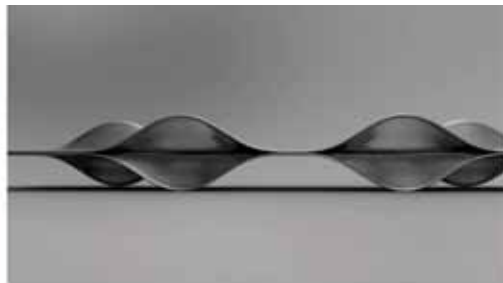
4- کدام گزینه در مورد این صندلی غلط است؟

- (1) از طراحی ارگونومیک برخوردار است.
- (2) دارای قابلیت تنظیم ارتفاع است.
- (3) پشتی آن برای جلوگیری از تعریق با منفذ طراحی شده است.
- (4) مربوط به سبک آرت‌نوو است.

5- دلیل اصلی استفاده از سطح شیب‌دار در اتوبوس زیر چیست؟

- (1) سهولت جابه‌جایی معلولین و کهنسالان
- (2) تبلیغات
- (3) وسیله بازی
- (4) تمیز کردن کف کفش مسافری

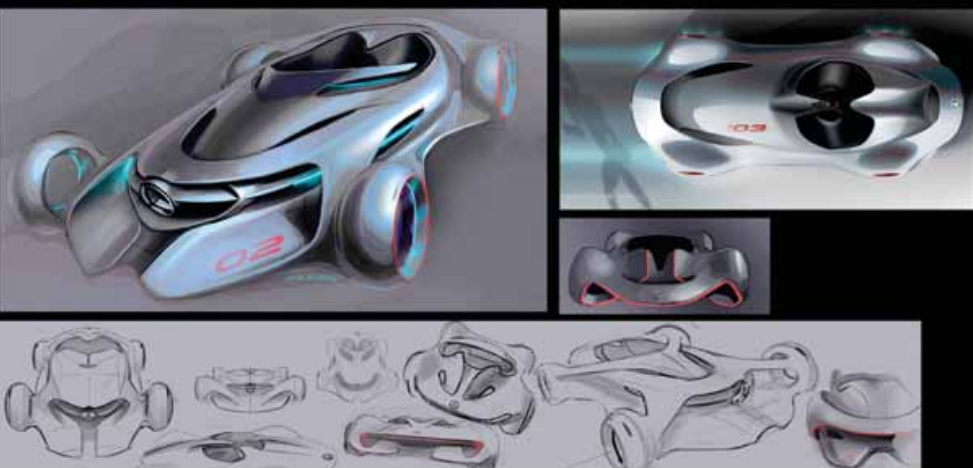
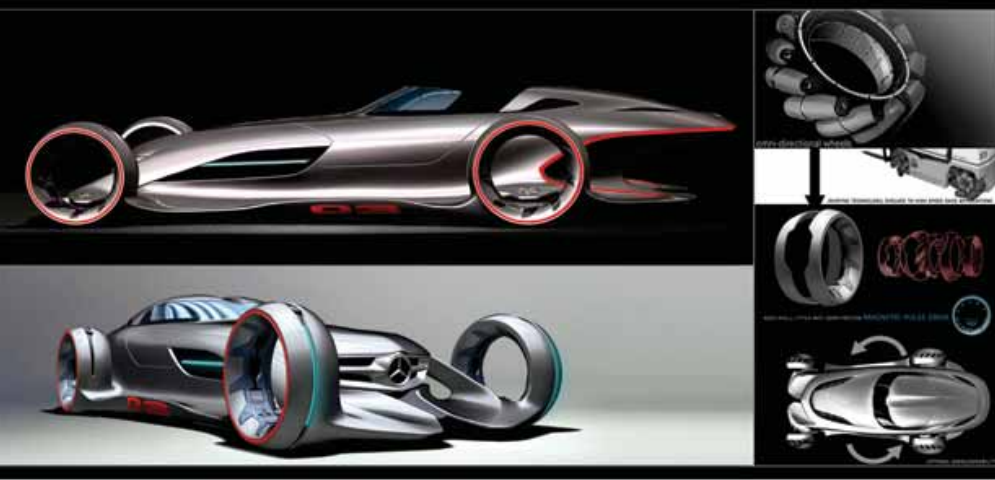
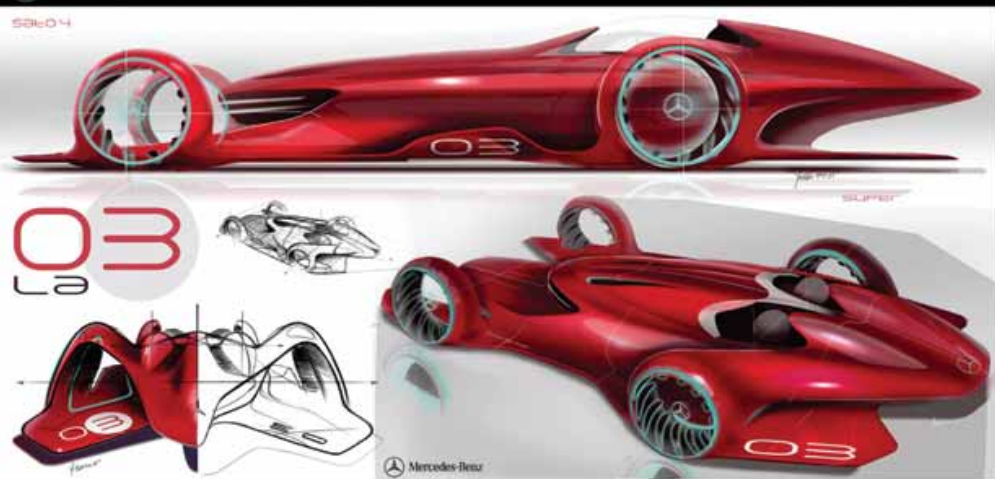




شکل 22- انواع میلمان شهری



58e04



**سبک‌های تک:** در ابتدا در معماری پدید آمد و الهام گرفته از فرمالیسم هندسی بود. این نام ترکیبی از دو واژه «تکنولوژی» و «برتر» است. در سبک‌های تک از مواد همگن، خام و تا حدودی خشن مانند استیل بدون صیقل و ورقه‌های پلاستیکی استفاده می‌شود و تزئینات زیاد، در آن جایی ندارد. شاخصه‌های سبک شامل استفاده از سطوح صاف، تیز و گوشه‌دار، استفاده از رنگ‌های نقره‌ای و کروم در محصولات، استفاده از مواد خام و تا حدودی خشن، بافت‌های براق و صاف مانند فلزات و استفاده از فرم‌های مثلث، مربع و مکعب مستطیل با سطوح سوراخ‌دار و پانچ‌شده است. از طراحان شاخص این سبک می‌توان به رنزو پیانو، ماتئو تان، نورمن فاستر، ریچارد راجرز و رون آراد اشاره کرد.



**آلکیمیا:** این عقیده وجود دارد که اولین ظهور دوره پست‌مدرن در عرصه طراحی در آثار گروه آلکیمیا و میمفیس بوده است. نام عجیب این گروه مربوط به علم کیمیاگری قرون وسطی است و گواهِ آن است که افراد گروه قصد دارند مس را به طلا تبدیل کنند. از شاخصه‌های مهم این سبک، تغییر کالاهای پیش‌افتاده و ارزان با استفاده از رنگ‌های خیره‌کننده و تزئینات مختلف، استفاده از پرچم‌های کوچک، میله‌های روشن و گلوله در دکوراسیون می‌باشد و بر انتقال مفاهیم خیالی، طنزآمیز، شاعرانه و طعنه‌آمیز تأکید دارد. از طراحان شاخص این سبک می‌توان از آلساندرو مندینی، آندریا برانزی و اتوره سوتساس اشاره کرد.



## نمایه

**توضیح:** شماره صفحاتی که با فونت «پورنگ» نوشته شده‌اند مربوط به متن‌های اصلی و شماره صفحاتی که با فونت «نازک» نوشته شده‌اند مربوط به پرسش‌ها و پاسخ‌ها هستند.

ایستگاه کار 230	آرودینامیک 229-225-189-38-35
پوسچر 63-231	آزمون 7-9-20-127-129-130-153-155-160-168-
چنگش 63-231	179-184-186-191
الگوریتم استفاده 229	اُرتوگرافیک 229
بسته‌بندی 12-15-16-19-20-21-22-23-24-25-26-	اُریگامی 230
66-84-96-169-175-176-178-182-183-186-205-	ابزار 8-12-20-40-58-82-98-105-107-121-122-
224	123-125-129-145-172-179-181-183-184-191-
بِرند 11-12-33-66-68-78-129-182-230	213-230-231
آرم 20-23-25-48-66-67-68-69-70-71-126-	ابعاد کاغذهای استاندارد 229
188-180-178	اتصالات 20-82-83-84-85-86-88-119-229-
بازاریابی 10-61	دائم 84-229
لوگو 20-66-67-182-220	پرچ 85-86-87-88
پرسپکتیو 72-128-139-140-141-142-145-168-	میخ‌پرچ 85-88
230	پرچ‌کن 85
دو نقطه‌ای 142	جوش 84-111
سه نقطه‌ای 139-230	لحیم 84
یک نقطه‌ای 139-141-142-230	موقت 84-88
ترسیم 8-72-73-74-114-123-127-128-129-130-	الیت 83
131-135-139-141-142-143-145-147-148-	پیچ و مهره 85-86-87-88-98-99
153-155-156-158-163-166-168-171-172-	اتود زدن 229
173-174-183-190-230-231-232-234	اسکچ 47-48-50-118-127-128-149-154-168-
استایلینگ 233	175
پرسپکتیو (–، پرسپکتیو)	اسکچینگ 124-229
خط میش 137-231	ایده‌پردازی 15-16-117-130-132-133-134-
سایه‌روشن 142-231	230-168
فیلت 146-234	ثبت 127-168-229
هاشور 148-166	خلاقیت 8-9-15-19-127-128-129-130-137-169-
سایت 17-62-234	231-176
دانشگاه‌ها 17-18	روند 10-13-19-117-118-121-132-133-137-
کارخانه‌ها 34	138-142-229-233
یانکو دیزاین 234	فرآیند 10-21-24-90-94-96-97-111-125-163-
سبک 11-36-39-45-135-186-221-222-223-224-	233-232-230-229-166
230-225	ترکیب‌بندی 8-8-134-153-154-222-231-232
استایل 183	شیئت‌بندی 166-232
سبک (–، سبک)	چَلبپایی 142-231
آرت‌دکو 17-222	ارگونومی 10-12-19-43-44-45-58-59-61-62-63-
آرت‌نوو 10-36-39-186-221-222	64-65-75-78-115-173-181-184-186-187-
آلکیمیا 223	188-190-191-229-231
استریم‌لاینینگ 225	
پاپ دیزاین 224	
د استایل 222	
ممفیس 11-223-224	
های‌تک 223	
هنر و پیشه 10-221	
رویگرد 10-120-222-224-228-232	

- کانسپت 234-216
- کنکور 8-9-17-20-23-25-29-38-39-42-45-52-56-59-64-70-71-79-80-86-88-96-97-103-104-105-110-115-127-129-169-171-173-174-178-184
- نیمه‌متمرکز 20
- گشتالت 234-134-119-117-75
- سطح 75-74-73-72
- حجم 174-173-171-152-145-134-74-73-72-187-184
- فرم 8-47-45-42-38-37-35-31-27-24-19-11-8-49-56-60-66-72-73-89-111-117-118-120-135-137-138-143-145-146-148-158-160-169-175-176-184-189-204-222-230-231-232-233
- شکل 114-106-97-76-74-49-47-30-23-21-116-117-136-138-143-155-229-230-232
- عناصر میکرو 233-134
- عناصر ماکرو 233-134
- گرافیک 125-123-122-121-75-21-20-17-12-126-160-182-224-229-233
- محصول 75-66-64-58-24-21-16-15-13-11-10-78-82-89-95-97-106-117-119-120-123-124-128-132-134-135-136-137-143-145-147-153-156-157-160-163-168-169-176-182-183-184-186-187-224-226-229-231-233-234
- مدولار 208-207-190-189-175-119-74-45-43-42-209-228
- مکانیزم 117-114-110-109-108-106-103-97-50-159-174-181-183-189-234
- مواد 82-75-61-44-30-25-24-22-21-20-19-11-83-89-91-94-95-96-117-124-125-181-182
- آلیاژ 233-230-229-228-227-224-223-187
- پلاستیک 229-91-83
- گرماسخت 230
- گرماترم 230
- چوب 231-174-129-88-86-82
- پهن‌برگان 231
- سوزنی‌برگان 232-231
- رزین 230-96
- فلز 229-223-97-88-84-57-54-30-19
- فلزات آهنی 233
- فلزات غیرآهنی 234-91
- متریال 234-126-125
- نرم‌افزار 230-126-125-124-123-122-121-11
- طراحی تعاملی 227-120-14
- طراحی سبز 233-189-25-14-11
- طراحی حسنی 226-14-13
- طراحی همگانی 226-12
- مینیمالیسم 224
- جنبش 234-233-231-224-221-11-10
- عملکردگرایی 233-222-45-11
- روش 189-120
- ارگانیک 233-230-228-204-181-124
- بیونیک 210-188-120-118-117-19
- مدرسه 230-189-45-43
- باوهاوس 230-189-97-45-43-11
- دوره 225
- پُست‌مدرنیسم 225
- مدرنیسم 225-222-10
- مُد 234
- شاخه‌های طراحی 11
- خلاقیت (ـ، خلاقیت)
- اسکمپر 132
- ایده‌پردازی (ـ، ایده‌پردازی)
- بارش افکار 230-130
- تریز 133
- راندو 231-168-129-128-127
- پُلی کروم 127
- تاش 231
- تالیته 231
- سایه‌روشن (ـ، سایه‌روشن)
- رنگ 67-57-55-54-53-35-26-24-23-22-21-8-77-78-79-80-81-82-121-128-129-130
- 149-150-153-157-160-166-181-182-184
- 187-188-231-232
- 148-234
- ماسک
- رنگ (ـ، رنگ)
- تینت‌شده 231
- سرد 148-129-81-80-79
- شید شده 232
- گرم 181-148-81-80-46
- 232 CMYK
- 232 RGB
- طراحی (تقریباً همهٔ صفحات)
- طراحان 6-8-9-11-15-16-17-74-122-123-124
- 124-125-134-135-138-147-163-194
- 195-197-222-223-224-225-230-232-234
- فرآیند طراحی 233-230
- قالب 234-233-232-231
- حفرهٔ پلاستر 97

- پلاگین 122-124-125-126-230  
دو بُعدی 121-123  
ایلاستریاتور 122-126  
بررداری 121-122  
فتوشاپ 122  
کورل درا 122-126  
نقشه‌بندی 121-122  
سه بُعدی 121-122-123-124-125-126  
123 Pathes  
124-123 Nurbs  
تری.دی.مکس. 125-126  
سالیڈورکز 123-125-126  
راینو 124-125-126  
کتیا 124-126  
مایا 124
- نقشه 19-123-126-130-131-153-155-229-230-  
234  
اُرتوگرافیک 155-229  
برش 144-145-172-230  
سه‌نما 142-156-172-176  
خط‌ندید 130  
نقشه‌ذهنی 130  
نما 142-143-156-157-158-163-178-234  
نوآوری 8-10-14-15-234