

Design Studio 1: Product Design Process

Author: Sardar Hajati Modarai

Instructor: Ehsan Naderi
Department of Industrial Design - IAUM

پیشگفتار مدرس

پروژه طراحی صنعتی¹ یکی از مهمترین واحدهای درسی دوره کارشناسی این رشته محسوب می شود و در حقیقت دانشجوی با فراگیری این درس می تواند سایر اندوخته ها و تجربیات گذشته و آتی خود را به نحو مطلوب در حل مسایل طراحی، به کار ببندد. در این واحد درسی دانشجوی فرا می گیرد که در مواجهه با یک مسأله طراحی، چگونه با برنامه ریزی و استفاده از یک روش نظام مند تحقیقاتی، راه حل هایی را ارائه نماید و پس از ارزیابی، راه حل مطلوب را به یک محصول فیزیکی تبدیل نماید.

متن حاضر، جزوه ای ماحصل سالها تجربه و تدریس این واحد درسی توسط استاد سردار حاجتی مدارایی در دانشگاه تهران، علم و صنعت و هنر اسلامی تبریز است که با کسب اجازه از ایشان در اختیار دانشجویان طراحی صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد قرار گرفته. در ضمن مدرس کوشیده است بنا به ضرورت و در جهت بهبود و تکمیل مطالب، بخش هایی را به متن بیافزاید. جهت حفظ متن اصلی، منبع این مطالب ذکر شده است.

این جزوه بر مبنای فرآیند پنج مرحله ای طراحی مجدد¹، سازماندهی شده است. (مطابق با آنچه در سرفصل مصوب شورای عالی برنامه ریزی واحدهای درسی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری برای این درس ذکر شده است.) اما آشنایی با سایر متدهای طراحی و توسعه محصولات به دانشجویان پیشنهاد می شود. همچنین باید در نظر داشت که غیر از متدهای آکادمیک که در کتب تخصصی² طراحی صنعتی به آنها پرداخته شده، بسیاری از شرکت های تولید کننده محصولات و نیز استودیوهای مستقل طراحی، روش هایی متناسب با شرایط و ویژگی های مورد نظرشان را در درون سازمان خود، توسعه داده و به کار می بندند. هرچند که عواملی همچون مقیاس تولید، پیچیدگی محصول و متغیرهای دیگر، در انتخاب متد و اعضای تیم طراحی تأثیرگذار خواهند بود. در نهایت اغلب فرآیندهای طراحی نقاط اشتراک فراوانی دارند (حداقل از سه بخش تحقیقات، ایده پردازی و پالایش - اجرا تشکیل می شوند) که حرکت در آن چهارچوب باعث خواهد شد محصول نهایی هرچه بیشتر با نیازها و خواسته های مشتری و استفاده کننده³ مطابقت داشته باشد. همین امر نیز احتمال موفقیت اقتصادی محصول در بازار را افزایش خواهد داد.

احسان نادری - تابستان 1387

¹ . Redesign

² . برای مطالعه فرآیندهای دیگر طراحی صنعتی، می توانید به منابع زیر مراجعه نمایید. همچنین توصیه می شود جهت آشنایی با روش های تحقیق و بهبود کیفی فاز تحقیقاتی، یکی از کتابهای روش تحقیق در حوزه های روانشناسی، هنر یا جامعه شناسی توسط دانشجویان مورد مطالعه قرار گیرد.

- Jones, J. Christopher, *Design Methods*, John Wiley publication.
- Eppinger, D. Steven and Ulrich, T. Karl, *Product Design and Development*, McGrawhill.
- Ullman, G. David, *The Mechanical Design Process*, McGraw-Hill.

³ . در بسیاری از موارد مشتری (خریدار محصول) با استفاده کننده آن یکی نیستند. مانند خریدهایی که برای دفاتر کارمندان یک اداره انجام می شود.

مقدمه

کشف و یا شناسایی یک مشکل، معمولاً توسط طراحان صنعتی، صاحبان صنایع و یا سایر متخصصین انجام می‌گیرد. و این خود زمینه ساز نقطه شروعی است برای یک فرآیند طراحی. با توجه به نوع مشکل، انجام پروسه طراحی در ظاهر می‌تواند به صورت یک جریان پیچیده و سیستماتیک گسترش یابد. بنابراین جهت حل مشکل لازم است که آن را از 5 مرحله مختلف عبور داد تا به نتیجه و حلی صحیح و منطقی رسید. در حقیقت طراح در این 5 مرحله طراحی، با روشی منظم بوسیله گذر از 3 مرحله عمده، یک طراحی هدفمند، تولید صنعتی مفید را به وجود خواهد آورد:

- شناسایی مشکل

- حل نظری مشکل

- حل عملی مشکل

* مراحل انجام فرآیند طراحی صنعتی برای حل مشکل یا مشکلات تولیدات صنعتی

طراح صنعتی دارای ویژگی‌هایی است که شخصیت او را از سایر متخصصین جدا می‌سازد؛ از جمله:

- داشتن توانمندی طراحی

- کنجکاوی فنی

- استعداد کار تحقیقاتی

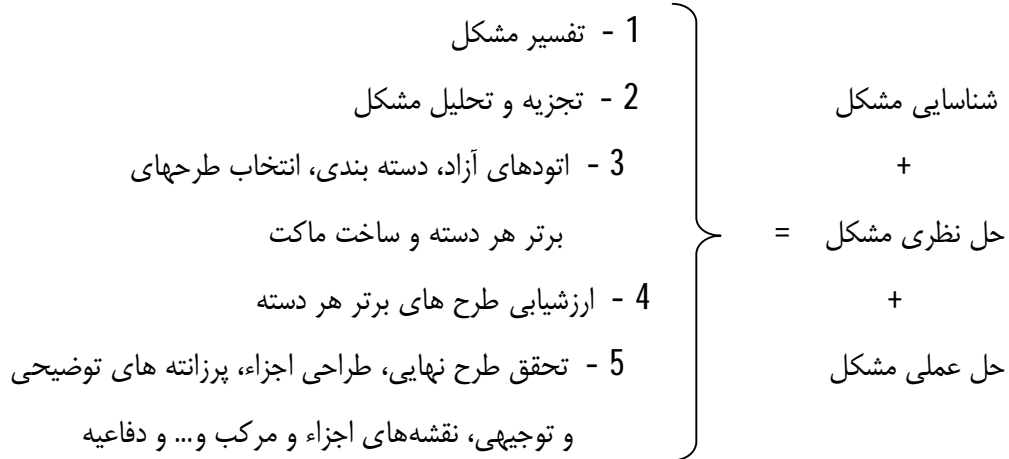
- استعداد تجزیه و تحلیل طرح و تفکر دیگران

- داشتن قدرت نقد موضوعاتی که دیگران متوجه آن نمی‌شوند

- قدرت استفاده از رویا و احساس در کار پروژه

این خصایص می‌بایستی همراه با پشتکار و جسارت گسترش یابد تا وی بتواند موضوع پروژه خود را فراتر از

تصور دیگران شناسایی، حل نظری و حل عملی نمایند.



هدف این پروژه: مشکل و مشتری محوری با روشهای جدید و تکنولوژی نوین دنیا

هدف از پروژه 1 (در این ترم) که از 5 مرحله عبور می نماید، رسیدن به مصنوعی است که کاملاً در خدمت گروه های معین شناخته شده باشد که در تحقیق خودمان مشخص نموده ایم. همچنین در تحقق ایده برتر (یعنی طرح نهایی) می توانیم از تکنولوژی جهانی (بدون توجه به مسائل اقتصادی و ضوابط تکنولوژیکی کشورمان) استفاده کنیم.

سؤال: چرا از متد 5 مرحله ای برای رسیدن به این منظور استفاده می کنیم؟

پاسخ: نظر به اینکه هر تولید مورد استفاده صنعتی تحت تاثیر عوامل زیادی و با رعایت آنان شکل می گیرد، بنابراین جهت تسهیل شناسایی مشکل و حل نظری و عملی یک تولید مورد استفاده لازم است از متدی (متد فرآیند طراحی صنعتی) جهت حل مشکلات آن استفاده کنیم.

این متد سبب می شود که ما در جمع آوری اطلاعات پراکنده و گوناگون برای شناسایی مشکل و حل نظری آن، از جاگذاری اطلاعات و اشتباه نکردن در تحقیقات پرهیز نماییم.

بطور مثال در انتخاب یک موضوع مانند ایستگاه اتوبوس و یا یخچال خانگی و یا تجهیزات مرغداری، خواهیم دید که هرکدام از آنان برای اینکه ابتدا از طرف طراح محقق فهمیده شوند نیاز به اطلاعات گسترده در زمینه های نیازی، اجتماعی، محیطی، بازار، روابط عملی و ... دارند.

اگر بخواهیم برای درک موضوع منتخب، همه این اطلاعات را بدون متد گردآوری کنیم، مسلماً جاماندگی اطلاعات بدلیل تنوع و ازدیاد آن ها سبب خواهد شد که طراح بخشی از اطلاعات مربوطه را نفهمد و در اثر عدم درک موضوع پروژه، در کار عملی و ارائه ایده اشتباه کند.

تذکر: منابع اطلاعاتی این ترم تمامی پایان نامه هایی است که بر اساس مشتری محوری (یعنی به صورت 5 مرحله ای) تهیه شده باشد.

مرحله اول: تفسیر مشکل

طرح هر مشکل جهت دستیابی به حل آن، خصوصیات ویژه‌ای را طلب می‌کند. چه بسا پس از بررسی‌های اولیه مشخص شود که مشکل مطرح شده واقعی نبوده و یا حل آن در توان تخصصی طراح و یا امکانات اجرایی کارخانه و یا... نباشد.

بنابراین قبل از اینکه این مشکل در دیگر مراحل فرآیند طراحی مطالعه گردد، شایسته است جهت جلوگیری از اتلاف وقت و سرمایه‌گذاری بیهوده، آن را به درستی تفسیر نمود.

تفسیر مشکل یعنی اینکه مشکل موجود را به صورت کلی و بدون توجه به جزئیات آن تعریف کرده و سپس با مشخص نمودن 9 جزء مختلف آن (که در بخش 7-1 شرح داده خواهد شد) به شناخت حقیقی از آن دست یافت. نظر به اینکه دیگر مراحل فرآیند طراحی، اغلب زمان بر و مستلزم صرف هزینه‌های فراوان است؛ لازم است این مرحله از فرآیند به درستی مورد مطالعه قرار گیرد و پس از مشخص شدن نتایج، تصمیم به ادامه کار و یا رد آن مشکل گرفته شود.

برای این امر باید اطلاعات کلی مربوط به مشکل را مطالعه کرد و در صورت نامشخص بودن هر مرحله با تحقیقات کافی در آن مورد به نمایی شفاف از مشکل اصلی و 9 بخش آن دست یافت. در این بررسی هر قدر تعداد مشکلات مطرح شده مشخص تر و بیشتر باشد رسیدن به تولیدی جدیدتر و کاراتر، امکان پذیرتر می‌گردد. حل مشکلات مطرح شده بر اساس موضوعات مشترک مانند کارکرد عملی (فنی - جسمی)، کارکرد استیثیکی و غیره، دسته بندی شده و صحت و سقم آنها با توجه به مدارک گردآوری شده استدلال می‌گردد.

انجام تفسیر مشکل فواید ذیل را در فرآیند طراحی به همراه دارد:

- کمک به انتخاب صحیح موضوعات پروژه طراحی صنعتی که از این طریق بتوانیم از میان چند موضوع، موضوع اصلح را انتخاب کنیم.
- تفسیر مشکل در واقع جمع‌آوری اطلاعات کلی پیرامون موضوعات انتخاب شده ما بوده و با توجه به مراحل آن می‌توانیم اشکالات تعیین شده پیرامون آن موضوع را با متخصصین ذیربط به ویژه اساتید و همکاران درمیان گذاشته و از طریق آن به درستی اشکالات گرفته شده و یا غیر حقیقی بودن آنان پی ببریم.
- تفسیر مشکل سبب می‌شود که ما بتوانیم موضوعاتی را که بایستی بیشتر به آن توجه نماییم و تحقیقات موشکافانه بر روی آنان انجام بدهیم، بشناسیم.
- تفسیر مشکل امکان ارزیابی تحقیق و تحقق موضوع انتخاب شده را برایمان میسر می‌سازد.

- به کمک تفسیر مشکل می توانیم در ابتدای انتخاب موضوع، به تخصصی بودن (یعنی در حیطه کاری طراح صنعتی قرار گرفتن) و یا نبودن آن پی ببریم. (بطور مثال اگر در تفسیر مشکل تعداد اشکالات گرفته شده بیشتر در زمینه مهندسی الکترونیک، مواد، طراحان مکانیک و... باشد مسلم است بایستی موضوع پروژه خود را تغییر دهیم.)
- به کمک تفسیر مشکل می توان امکان تحقیق و تحقق پروژه را در مراحل بعدی پیش بینی کرد.
- در انتهای تفسیر مشکل می توان جدول زمانبندی مراحل 4 گانه بعدی را پیش بینی و تدوین نمود.

علاوه بر موارد مذکور میتوان به نکات زیر نیز اشاره کرد:

- تشخیص حقیقی بودن مشکل.
- امکان پذیری اجرای طرح از نظر تخصصی، تکنولوژیکی، اقتصادی و غیره.
- تعیین اهمیت حل مشکل با توجه به تعداد اشکالات مطرح شده.
- شناخت میزان علاقه و تخصص افراد شرکت کننده در تفسیر مشکل.
- جلوگیری از سرمایه گذاری بیهوده.

1-1 انتخاب موضوع

جهت انتخاب موضوع، پیشنهاد می شود با توجه به محدود بودن زمان تحقیقات و کار عملی (یک ترم)، از مشکلات پیرامون محیط کار، مسیرهای رفت و آمد محل کار و منزل، و یا موارد تخصصی که در بیمارستان ها، کودکستان ها و مدارس و مناطق کشاورزی و یا بهتر بگوییم محیط هایی که بیشتر آشنا هستیم موضوعی را انتخاب نماییم، تا گردآوری اطلاعات، مشاهده محل تحقیق و نقد وضعیت های موجود و فعلی موضوع پروژه برایمان ملموس و قابل دسترسی باشد.

یکی از راه های انتخاب موضوع درست توجه به پیرامون زندگی عمومی ماست. چه بسیارند عزیزان دانشجویی که زادگاهشان مناطق کشاورزی کشور است ولی با همه علاقه ای که به محیط زندگی خود دارند، نگاهی به تولیدات محل خود و نیازهای کشاورزان منطقه ننموده اند. در بسیاری از دامداری ها و مراکز پرورش طیور با ملاحظه کنجکاوانه، یک طراح می تواند موضوعاتی را شناسایی کند که طراحان بزرگ دنیا نه شناختی از آن دارند و نه نیازی به آن، مانند:

- آن دسته از وسایل کشاورزی که غالباً بر گرفته از صنایع دست ساز بوده و تا کنون هیچ گونه فکر توسعه یافته در مورد آنها صورت نگرفته است.
- موضوعاتی که در تطبیق نیازهای داخلی باشد. مثل جعبه موتور پیتزا فروشی.

• دستگاه های آبغوره و آبمیوه گیری و سبزی خردکنی.

لازم به ذکر است که هر جا انسان ارتباط جسمی و بصری زیادتری با مصنوعات موجود داشته باشد، کار طراحی صنعتی به این نوع موضوعات بیشتر مربوط می شود.

جهت انتخاب موضوع باید به ساختار تقسیم بندی 4 گانه تولیدات مورد استفاده، که در مبانی طراحی صنعتی

1 گفته شد*، توجه شود.

* منبع: سردار حاجتی مدارایی، جزوه مبانی طراحی صنعتی 1، دانشگاه تهران.

1- تولیدات مورد استفاده نوع اول (شخصی):

تولیدات مورد استفاده نوع اول در واقع تولیداتی برای استفاده شخصی هستند.

میدانیم که کار طراحان صنعتی طراحی کالاهایی است که غالباً دوام طولانی تری نسبت به تولیدات مصرفی دارند. واضح است که این تولیدات مورد استفاده نیز پس از مدتی از جریان استفاده خارج شده و دیگر قابل استفاده نمی باشند. اما در اغلب مواقع این مدت به اندازه ای طولانی است که در طی آن بین استفاده کننده و محصول تولید شده رابطه ای خصوصی پدید می آید و در نتیجه درست در لحظه پایان جریان استفاده، به خاطر نبودن تولید مورد استفاده، کمبود آن احساس می گردد. هر انسانی هر چقدر از امکانات تصاحب یک محصول دور باشد و یا استفاده از آن برایش مقدور نباشد به همان مقدار می تواند نسبت به آن تولید بی تفاوت باشد.

در روانشناسی بخش اساسی روابط فردی انسان با اشیاء پیرامونش، درباره تصاحب شیئی است. بطور مثال از این دیدگاه تولیدات صنعتی می توانند در جریان استفاده به عنوان تصاحبی روانی مورد مطالعه قرار گیرند. به هنگام طراحی، شدت روابط استفاده گر با تولیدات صنعتی مهمترین عامل تعیین کننده ای است که طراح تولید صنعتی با شناخت آن می تواند بدون در نظرگیری تأثیرات عوامل اقتصادی در طراحی آن را لحاظ کند. کارکردهای تولید مورد استفاده ای که برای یکبار جهت میلیونها انسان طراحی می شود، در هر زمان از جریان استفاده بکار گرفته و تجربه شده و نیازهای معینی از انسانها را ارضاء می نماید که این خود خود محثی گسترده در روابط استفاده گر و تولید بوده و در مبانی طراحی صنعتی 2 مفصلاً در خصوص آن بحث خواهد شد.

بدین ترتیب منظور از تولیدات نوع اول تولیداتی است که انحصاراً و بطور کامل بوسیله افراد معینی استفاده می شوند نظیر قلم، عینک، کیف، ماشین اختصاصی مسابقه، دوچرخه، موتور و ... و در نتیجه ارتباطی کاملاً نزدیک و خصوصی ما بین انسان و شیء حاصل می گردد. بنابراین تولید برای استفاده گر خود، مفهوم و ارزش زیادی پیدا نموده و از نظر اطرافیان فرد استفاده کننده اصطلاحاً: "تولید در قلب صاحبش جا گرفته است." لیکن اغلب این موضوع برای فرد استفاده به صورت ناآگاهانه باقی می ماند. در طراحی تولیدات شخصی، دانستن فاکتورهای تعیین کننده عادات و نحوه برداشتهای انسانی از اشیاء پیرامون خود بسیار مهم است. بطور مثال دانستن ابعاد و اندازه ها در طراحی بسیاری از وسایل شخصی لازم و ضروری است و نیز نوع حرکات دست یا عاداتهای آن، میدان دید انسانها در فواصل معین و ... باید به دقت تجزیه و تحلیل گردد. کار طراحان صنعتی در طراحی تولیدات شخصی که ساختار ساده ای دارند تنوع

دادن به آنهاست مانند: کمربندها، بند ساعت ها، قلم ها و ... یکی دیگر از این جنبه های طراحی می تواند بکارگیری مد در طراحی تولیدات شخصی باشد. گاهی اوقات نقش طراحان صنعتی را در طراحی تولیدات شخصی ، آرایش دهنده آن تولیدات می دانند. در طراحی تولیدات در حقیقت دو شیوه ابداع وجود دارد. یا هنرمند آگاهانه قصد دارد که نوآوری کند و چیزی نو بیافریند که در این حالت معمولاً راهی بر خلاف آنچه هنرمندان پیش از او رفته اند در پیش می گیرد. در این صورت می توان از تقلید نافرمانی یا تقلید مخالف سخن گفت، امری که شاید در حوزه روانشناسی روابط انسانی قرار گیرد و به جامعه شناسی مربوط نباشد. اما درک بهتر این بحث مستلزم اندیشیدنی بیش از پیش درباره سنت است و رسیدن به این نتیجه که هنرمند می باید آنرا مورد انتقاد قرار دهد. اسکار وایلد هنگامی که می نوشت: "من می گویم که فقط ذهن انتقادی ، خلاق است ." می خواست همین مطلب را بیان کند. این نوع اندیشیدن از روانشناسی فرد نشأت می گیرد.

دومین حالت ابداع ناخود آگاهانه است. هنرمند گمان می کند که خود را با سنتی سازگار می کند، اما چون خلق و خویی مخصوص به خود و حساسیتی اصیل دارد علیرغم میل خود آن سنت را از صافی نبوغ ویژه اش عبور می دهد (شناخت استانداردهای استتیک) و اثری خلق می کند که کاملاً نو است. در این حالت نیز مسأله خلاقیت از روانشناسی نشأت می گیرد.*

2- تولیدات مورد استفاده نوع دوم :

تولیداتی هستند که بصورت گروهی مورد استفاده قرار می گیرند. در استفاده گروهی تولیدات ، بطور کلی می توان دو گروه را مشخص نمود:

1- گروه های کوچک

2- گروه های بزرگ.

1- گروه های کوچک: این گروه ها میتوانند شامل اعضای یک کلوپ ورزشی یا اعضای یک خانواده باشند. در چنین حالتی افراد متعدد متعلق به گروه، یکدیگر را از نزدیک شناخته و مسأله مالکیت فردی به نفع تعداد نظرات گروه گسترش می یابد. تولیداتی نظیر یخچال، مبلمان منزل، اجاق گاز ، تلویزیون و ... توسط افراد متعدد این نوع گروه ها بصورت جمعی مورد استفاده قرار می گیرد. از دلایل این گونه استفاده های جمعی میتوان به مسایل اقتصادی و نوع روابط بین انسانهای اینچنین گروهی اشاره کرد. در جریان این نوع استفاده ، هر کدام از اعضای گروه میتوانند نسبت به استفاده گروهی از تولید آگاه باشند، ولی شدت ارتباط استفاده کنندگان با تولیدات مورد استفاده برای گروه معین ، به هیچ وجه قابل مقایسه با شدت ارتباط آنان با تولیدات شخصی نیست.

2- گروه های بزرگ: افراد متعدد گروه های بزرگ اجتماعی یکدیگر را نمی شناسند و مسأله شدت ارتباط آنها با تولید به نسبت تولیدات گروه کوچک بسیار کمتر است به همین دلیل این گونه تولیدات دائماً از سوی افراد گوناگون این نوع گروه ها قرار صدمه می بینند. بطور مثال می توان تولیدات مورد استفاده عمومی را مثال زد که به صورت غیر مسئولانه مورد استفاده بعضی از افراد گروه های بزرگ اجتماعی قرار می گیرند. مالکیت جمعی در این گونه تولیدات اکثراً برای فرد فرد اعضای این گروه های بزرگ به صورت ناآگاهانه باقی

مانده و سبب می شود افراد ناباب صدمات فراوانی به تولیدات این گروه نظیر اتوبوسها ، تلفن ها و ... وارد آورند. در اینجا معلوم می گردد که شناخت تأثیرات متقابل رفتارهای استفاده کنندگان بر روی تولیدات و تولیدات بر روی آنها، از فاکتورهای مهم طراحی می باشد و این بدان معناست که توجه طراح تولید صنعتی به الزامات طراحی در کارخانجات برای حل مشکلات چنین تولیداتی کافی نبوده، بلکه طراح باید با دید وسیع تری مسأله نحوه رفتارهای استفاده کنندگان آتی تولید را شناسایی و به هنگام طراحی ، آن را مد نظر قرار دهد. در اینجا می توان جمع بندی زیر را برای طراحی دو مقوله توضیح داده شده تولیدات ارائه کرد.

الف. توجه به نکات زیرمی تواند برای طراح تولید صنعتی جهت طراحی تولیدات مورد استفاده شخصی مفید واقع شود:

- 1- تعیین گروه معین استفاده کنندگان شخصی که تنها با یک آنالیز اختصاصی ، مداوم و با دقت امکان پذیر است.
- 2- شناسایی و در نظر گرفتن نوع و شدت روابط و نیازهای بین فرد و تولید.
- 3- رعایت مسئله تعیین هویت فرد در تولید.
- 4- متنوع نمودن این نوع تولیدات بر اساس خواسته ها ، تصورات و آرزوهای فردی
- 5- شناخت عاداتها و مشخصات اختصاصی و مختلف انسانی (اندازه ها : بزرگی ، کوچکی و ...).
- 6- تلاش برای برآورده کردن نیازهای فردی تا حد ممکن.
- 7- بررسی مسایل مربوط به مد.
- 8- آرایش تولیداتی که ساختاری ساده دارند نظیر بند ساعت، کمربند و ...

ب. رعایت نکات زیر می تواند برای طراح تولید صنعتی در طراحی تولیدات گروهی مفید واقع شود:

- 1- تعیین گروه یا گروه های مرتبط با تولید صنعتی گروهی.
- 2- شناسایی افراد گروهها از نظر ساختارهای اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و ...
- 3- شناسایی نحوه رفتارهای استفاده کنندگان در حین استفاده از تولیدات موجود. (درک کهنه)
- 4- تعیین نوع ارتباطات و عوامل ارتباطی تک تک افراد گروه با تولید.
- 5- تعیین میزان شدت ارتباط افراد گروه با تولید.
- 6- درک اهمیت و تعیین اولویتهای ارتباط جمعی .
- 7- شناسایی و ثبت تجربیات گذشته ، نیازها، خواسته ها، آرزوها و تصورات همه افراد گروه .
- 8- تفکیک نیازهای عمومی و اختصاصی قابل قبول افراد گروه .
- 9- تعیین معدل نیازهای عمومی ، خواسته ها و آرزوهای ممکن همه افراد گروه .
- 10- در نظر داشتن تنوع کمتر، به دلایل اقتصادی و پیچیدگی ساختاری اکثر اینگونه تولیدات.
- 11- شناسایی سایر موارد مربوط به تولید گروهی در پروژه طراحی صنعتی .

- تولیدات مصرفی
- تولیدات مورد استفاده I (تولیدات شخصی)
- تولیدات مورد استفاده II (تولیدات عمومی)
- تولیدات مورد استفاده III (تولیداتی که عموم کمتر با آنها در ارتباط هستند)

تمامی تحقیقات مرحله اول و دوم به این دلیل انجام می شود که طراح بتواند خود را به جای تک تک کاربران و افرادی که در طراحی، برنامه ریزی، فروش، ساخت و... شرکت دارند (به ویژه در این ترم)، قرار دهد. توجه: موضوعات انتخابی در این ترم، حداقل دو نوع خواهد بود که در مراحل مختلف تفسیر مشکل، یکی از دو موضوع رد شده و دیگری با توجه به نتایج تحقیقات مشکل به مرحله بعدی راه می یابد. (البته ممکن است هر دو موضوع نیز رد شده و موضوعی جدید بررسی و جایگزین شود).

نکته: محصولات صنعتی را می توان در گروه های زیر دسته بندی نمود*: وسایل حمل و نقل - لوازم خانگی - کالاهای پزشکی و تجهیزات درمانی - تجهیزات اداری و تجاری - لوازم ورزشی و تفریحی - مبلمان شهری - ابزار تولیدی و صنعتی - ابزار و لوازم الکترونیکی - لوازم بهداشتی - وسایل شیشه ای و سرامیکی - وسایل نوری و روشنایی - وسایل سرگرمی و اسباب بازی - تجهیزات نظامی - جواهرات و زینت آلات. (منبع: محمد آبائی. 1382. جزوه پروژه طراحی صنعتی 1)

2-1 بررسی مفهوم و ضرورت وجودی هریک از موضوعات منتخب: فلسفه وجودی

هر کالایی به دلایل نیاز و آمال و آرزوی گروه های معینی بوجود می آید؛ که در ابتدای تحقیقات و تفسیر مشکل، چنانچه به این مطلب توجه نکنیم، ممکن است همه مراحل بعدی تحقیقمان اشتباه باشد. بطور مثال وقتی موضوع پروژه ما کابین تلفن شهری باشد، مسلم است ابتدا دلایل وجودی این کابین و اینکه به چه منظوری و برای چه هدف یا نیازی شکل گرفته است، بایستی در این بخش از تحقیق همراه با تصاویر برای محقق طراح (شخص ثالث) معلوم شود. مانند اینکه این کابین برای چه گروهی و در کجای دنیا طراحی شده است؟ آیا تلفن های نیم تنه که فلسفه وجودی آنان برای مناطق ساکت و یا حتی سرپوشیده می باشد در خیابانهای شلوغ تهران مفید است؟ و یا به عنوان نمونه، وقتی خانم خانه داری یک سری چاقو را با شکل های مختلف از تولیدات کشورهای صنعتی می خرد، متأسفانه در اغلب موارد اکثر چاقوهای یک مجموعه تزئینی بوده، حداکثر یک یا دو

* از آنجایی که آگاهی از انواع محصولات و طبقه بندی آنها برای ساده تر شدن انتخاب موضوع مفید است، می توانید جهت آشنایی بیشتر با طبقه بندی محصولات و کالاها، به جزوه مبانی طراحی صنعتی 1. احسان نادری. 1386. رجوع کنید.

چاقو استفاده می‌گردد. یعنی یا نیاز استفاده از این گونه چاقوها را (به دلایل فرهنگ غذایی) ندارد و یا کاربری آنها را از نظر فلسفه وجودی نمی‌داند. همچنین اگر موضوع منتخب ما چهارپایه‌های موجود در کلاس‌های درس کنونی ما باشد، و ما ضرورت وجودی موضوع منتخب خود را که طرح بدان منظور طراحی شده است ندانیم، به یقین در تفسیر مشکل خود دچار اشتباهات فاحشی (به علت نوع استفاده کنونی) خواهیم شد. بررسی فلسفه وجودی در این مورد یعنی توجه به این مطلب که اینگونه چهارپایه‌ها برای کلاس‌های عملی در نظر گرفته شده‌اند، بنابراین ایراداتی مثل نرم نبودن، نداشتن تکیه‌گاه و ... می‌تواند اشتباه باشد.

همه این اطلاعات و مباحث مربوط به این بخش است و در انتهای این بخش دانشجو باید بداند مصنوعات را که می‌خواهد بررسی کند به چه منظور و برای چه هدف اولیه‌ای طراحی شده است؛ در شرایطی که حتی شاید مصنوع مورد بررسی در جایگاه اصلی خود (یعنی جایگاهی که طراح برای آن منظور تحقیق و طراحی کرده است) استفاده نشود. در هر حرفه خاص، نحوه پی بردن به فلسفه وجودی عناصر هر مصنوع متفاوت خواهد بود و برای طراحان صنعتی، فلسفه ارتباطات جسمانی و استتیک و سمبلیک از اهم موارد نیل به این هدف است.

3-1 گردآوری اطلاعات گوناگون پیرامون موضوعات انتخاب شده

در این بخش می‌توانیم از همه اطلاعات قابل دسترسی، اعم از رساله‌ها، اینترنت، مجلات تخصصی، مراکز تولید و ... بدون سانسور استفاده نماییم.

چرا بدون سانسور؟

- زیرا اطلاعات گوناگون و کلی، جهت استفاده در سایر مراحل آنالیز ضروری است.
 - دیگر آنکه می‌دانیم هر اطلاعاتی در رابطه با موضوع مورد نظر سانسور شود، بدان معنی است که طراح از آن بی‌خبر مانده و مسلم است که نتیجه فقدان این اطلاعات در کار عملی دیده خواهد شد.
- به طور مثال کسی که درباره یک ایستگاه اتوبوس شهری مطالعه می‌نماید اگر همه نوع اطلاعات اعم از مسائل قیمت، ساخت، مسائل جسمی، استتیک و سمبلیک و ... را جمع‌آوری کند و سپس در سایر مراحل این اطلاعات را دسته‌بندی و از آن استفاده کند کار خود را در این بخش انجام داده است. اما اگر بخشی از این اطلاعات مربوط به قاچاقچیان حرفه‌ای که فروش خرد این مواد را به عهده دارند در بخش جمع‌آوری اطلاعات در نظر گرفته نشود، مسلم است که نتیجه کلی و ایده‌پردازی (که باید چنین وسایلی هیچ‌گونه حفره و جایگاه مخفی نداشته باشد) از دیدگاه طراح مخفی مانده در کار عملی یقیناً می‌تواند اشتباهاتی را سبب شود. مثل استفاده قاچاقچیان از حفره‌ها و مخفی‌گاه برای پنهان کردن مواد و ... که باید در مبلمان شهری مورد توجه قرار گیرد.

1-4 ثبت درخواست ها و نظرات استفاده کنندگان (مشتریان)، کارفرمایان، متخصصین ذیربط و...

پیرامون موضوعات منتخب (گردآوری اطلاعات کلی) از راه مصاحبه، مشاهده، اقتباس از رساله ها و... در این مرحله بایستی با استفاده از روش های مختلف به جمع آوری اطلاعات کلی درباره موضوعات انتخاب شده پرداخت. به این منظور کلیه درخواست ها و نظرات استفاده کنندگان (مشتریان)، کارفرمایان، متخصصین و دیگر عوامل مربوطه ثبت می شود. همچنین می توان از طریق مصاحبه و مشاهده نیز اطلاعات مفید را افزایش داد و یا در مورد خاصی از رساله های موجود اقتباس کرد.

تذکر: هیچ کدام از رساله های موجود دانشگاه ها (تا به امروز) نمی تواند ملاک اصلی ساختار تحقیقاتی باشد، فقط از آن ها جهت کسب اطلاعات موضوعات مربوطه استفاده خواهد شد.

1-5 پالایش و دسته بندی اطلاعات بر اساس نوع و اهمیت آنان

جهت جمع آوری اطلاعات در مراحل فوق تحقیق نموده ایم، اکنون می بایستی این مجموع اطلاعات را بر اساس انواع آن ها (مثلاً اطلاعاتی که مربوط به مواد می شوند و اطلاعاتی که مربوط به استیتیک یا کارکرد عملی می گردند) و... از یکدیگر تفکیک و به ترتیب اهمیتشان یادداشت کنیم.

برای نمونه اگر چهارپایه کلاس درس را به عنوان موضوع انتخاب کرده باشیم، مسلم است اطلاعات روابط جسمی یکی از بحثهای مهم آن خواهد بود و اطلاعات محیطی بدلیل استفاده این محصول در اماکن سرپوشیده می تواند درجه اهمیت کمتری را نسبت به اطلاعات روابط فیزیولوژیکی داشته باشد و یا مثلاً در صورتی که خوردگی مواد در موضوع مورد تحقیق در قسمت جمع آوری اطلاعات مواد مهمترین مورد این بخش باشد؛ در درجه اول اهمیت دسته اطلاعاتی مواد قرار می گیرد و بقیه موارد آن به ترتیب اولویت یادداشت می شوند.

به عبارت دیگر تمامی زحماتی که در این بخش از کار کشیده می شود به این دلیل است که از اشتباهات، فراموش کردن اطلاعات و یا از کلی نویسی پرهیز گردد.

1-6 تدوین اطلاعات پالایش و طبقه بندی شده بر اساس اهداف پروژه

همانطور که می دانیم پروژه های طراحی صنعتی در مجموع با 3 نوع هدف تحقیق و طراحی می شوند:

(الف) پروژه هایی که اهداف مشتری محوری دارند. (مانند پروژه طراحی صنعتی 1)

(ب) پروژه هایی که با هدف برآورد خواسته های کارفرما و مشتری انجام می شوند. (مانند پروژه طراحی صنعتی 9)

(ج) پروژه هایی که بر اساس توسعه فرهنگی، اجتماعی و سایر مسائل جامعه، و عموماً برای نیازها و آمال و آرزوهایی که مشتریان، کارفرمایان و سایرین نمی شناسند و به صورت پیشتاز تحقیق، تدوین و طراحی می گردند.

(طراحان این دسته به طور یقین با طرحهای 2 دسته اول کاملاً آشنا هستند و در واقع صدها گونه از این نوع پروژهها را انجام داده‌اند. این گونه تفکرات متعلق به طراحانی است که از توسعه خوبی در حرفه خود برخوردارند. آنان با پدید آوردن چنین طرح‌هایی معیارهای ارزشی موجود را شکسته و حتی استاندارد های استیثیکی را نیز برهم می‌زنند.) در این ترم تمامی تحقیقات بر محور رضایت مشتری است، در واقع همان گروه‌های استفاده کننده‌ای که می‌خواهیم به کمک خلق مصنوعی مشکلات جسمی و روانی موجودشان را حل نمائیم. نتیجتاً بررسی مباحث اقتصادی، تکنولوژی داخلی فقط به عنوان شناخت تولیدات مورد استفاده موجود بوده و طرح نهایی به شرط درستی (یعنی داشتن ارزش های جدید برای مشتریان) می‌تواند توسط آخرین تکنولوژی جهان و یا مواد پیشرفته دنیا ساخته شود. بنا براین باید اطلاعات پالایش شده در مراحل قبل را در این مرحله بر اساس هدف عنوان شده (رضایت مشتری) تدوین و طبقه بندی نمود.

7-1 تعریف و شرح مشکلات هر یک از موضوعات بر پایه 9 جزء

1. ثبت نوع تولیدات مورد مطالعه که می‌تواند شامل اسم تولید، شماره سریال کارخانه و سایر مشخصات شناسنامه‌ای آن تولید باشد. (مثل قدرت، سال ساخت و...)
 2. تعریف و شرح زمان و مکان محل های تحقیق تولیدات مورد استفاده‌ای که در شماره 1 توضیح داده شده است.
 3. توضیح مدت مجاز استفاده از آن‌ها که از طرف کارخانه و یا مؤسسات دیگری مانند استاندارد و... تعیین شده است.
 4. مدت زمان استفاده از تولید مورد استفاده ذکر شده تا زمان تحقیق.
- تذکره: مطالعه محصولات نو و کارنشده اکثراً می‌تواند برای مطالعه ارتباطات بصری مفید باشد. (حداکثر اطلاعاتی که از محصولات نو می‌توان گرفت، اطلاعات استیثیکی و سمبلیک است آن هم بدون توجه به دوام تولید)
5. مشکلات: در این بخش تمامی اشکالاتی که در زمینه‌های مختلف ثبت شده است، برای حداقل دو موضوع مورد تفسیر، گردآوری می‌شود. به طور مثال اگر موضوع تحقیق یک تاب بچه باشد، ایجاد سر و صدا، لق بودن پایه‌ها، دارای زدگی شدن بدنه تاب (خوردگی)، عدم ارضاء نیاز کاربر در زمینه جسمی یا روانی و... می‌تواند جزو اشکال‌ها باشد.
 6. وضعیت اولیه (وضعیت موجود): یعنی تمامی وضع موجود تولید مورد استفاده‌ای که اشکال دارد بدون کوچکترین تعبیر شخصی (یعنی همان طور که سبب اشکال شده است) توضیح داده شود. در مثال ذکر شده ناپایداری پایه‌ها که سبب لقی تاب شده است، همچنین نوع بلبرینگ به کار رفته و عدم استفاده از روغن یا گریس به هر شکل و صورتی که در وضع فعلی، وجود دارد جزو اشکالات گرفته شده وضعیت اولیه است.

7. وضعیت ثانویه (وضعیت مطلوب): در این بخش برای اشکالات تعریف شده وضعیت‌های مطلوبی که شخص به عنوان طراح پیش بینی می‌کند، توضیح داده خواهد شد. ایجاد گریس خور در بلبرینگ، ثابت کردن پایه‌های تاب به کمک پیچ و یا هر ایده دیگری، ایجاد حرکت‌های جدید در تاب برای رفع اشکال یکنواختی حرکت و... از این دسته‌اند.

8. راه حل (ایده): به معنی توضیح و تشریح چگونگی تبدیل وضعیت اولیه به ثانویه است. در واقع در این بخش انواع راهکارهایی که بتواند وضعیت ثانویه را ایجاد کند یعنی وضعیت اولیه را به وضعیت مطلوب تبدیل نماید، توضیح داده می‌شود. مثلاً چنانچه حرکت‌های چندگانه در تاب بچه به عنوان وضعیت مطلوب تلقی شود، اینکه چگونه راهکارهایی اجرایی می‌تواند این حرکات را در یک تاب به وجود آورد جزو مطالب این بخش خواهد بود.

9. نوع ایده به لحاظ تخصصی: در این بخش می‌باید متخصصین ذیربط با ایده‌هایی که توضیح داده شده‌اند، شناسایی و معرفی شوند. مثلاً در انتخاب نوع بلبرینگ بادوام طولانی و صدای کم لازم است از کتاب‌های مربوطه و یا طراحان فنی کمک گرفت؛ و یا در مورد ایده جلوگیری از خوردگی بدنه با مهندسی مواد و یا متخصصین دیگری که مواد جدید را پیشنهاد نمایند مشاوره نمود. بنابراین همه کسانی که در تک‌تک اشکالات گرفته شده جهت تبدیل وضعیت اولیه به ثانویه با توجه به راه حل‌های داده شده باید به ما با ما باید کمک کنند، در این بخش تعیین می‌گردند.

8-1 تدوین جدول تفسیر مشکل

تدوین اطلاعات 7 مرحله گذشته بیانگر آن است که تحقیقات مسایل مختلفی را در بر می‌گیرد و نتیجتاً همواره فرصت بررسی تمامی بخش‌های یاد شده برای کسانی که می‌خواهیم با آنان مشاوره داشته باشیم مقدور نمی‌باشد؛ بنابراین به منظور ایجاد این امکان، کلیه مطالب فوق (به ویژه 9 جزء توضیح داده شده مرحله قبل) را خلاصه کرده و در جدولی به ترتیب اجزاء گفته شده منعکس می‌نمائیم.

مثال: آب‌خوری پارک لاله

1 - ثبت مشخصات تولید مورد استفاده:

الف) شماره ساخت

ب) شماره سریال کارخانه

ج) محل تولید و...

2 - مکان و زمان تحقیق: پارک لاله (83/7/15)

3 - مدت مجاز استفاده (تاریخ انقضاء): 10 سال

4 - مدت زمان استفاده شده تا زمان تحقیق: 8 سال

- 5 - اشکالات: گرفتگی خروجی آب
- 6 - وضعیت اولیه اشکال: صافی محل خروج آب
- 7 - وضعیت ثانویه (مطلوب): آب به راحتی عبور نماید.
- 8 - ایده: محل عبور آب بالا بیاید.
- 9 - نوع ایده به لحاظ تخصصی: مهندسی مواد و یا مهندسی مکانیک و ...

فواید تدوین جدول تفسیر مشکل

- از طریق تدوین جدول تفسیر مشکل می توان همکاران یک پروژه را تعیین نمود.
- با استفاده از جدول تفسیر مشکل می توان پی به خلاقیت طراح برد.
- این جدول سبب می شود که بتوانیم سایر مراحل تفسیر مشکل را تحقیق نمائیم.
- جدول تفسیر مشکل خلاصه موارد مهم 9 جزء تعریف و شرح داده شده مرحله قبل را دارد و به این منظور نوشته می شود که بتوان اشکالات گرفته شده را به صورت خلاصه و جدول وار با اساتید مربوطه و متخصصین ذیربط مطرح کرد.

نام و مشخصات محصول	زمان و مکان تحقیق	عمر مفید محصول	زمان استفاده از محصول	مشکلات	وضعیت موجود	وضعیت مطلوب	راه حل	تخصص راه حل

نمونه ای از جدول تفسیر مشکل برای یک محصول

9-1 اثبات حقیقی بودن مشکلات

پس از آنکه جدول تفسیر مشکل با کمک مشاورین ذیربط اصلاح و تأیید شد، با توجه به توضیحاتی که در مورد اشکال و راه حل هایی که ثبت شده آمده است، می توان با کمک مشاوره و مراجعه به اطلاعات گردآوری شده حقیقی بودن هریک از مشکلات ثبت شده را ارزیابی کرد. در این بخش طراح محقق، تک تک اشکالات را از این بابت تجزیه و تحلیل کرده و حقیقی بودن و یا نبودن آن را اثبات می نماید. به طور مثال ذکر سفتی و سنگینی به

عنوان اشکال برای کفش کوه غیر حقیقی خواهد بود؛ زیرا موقعیت استفاده از این محصول این شرایط را ایجاب می کند. همچنین اگر دوام کم محصولی به لحاظ نوع جنس به کار گرفته شده به عنوان اشکال در جدول ذکر شود ممکن است با مشاوره و یا تحقیقات مجدد در این زمینه معلوم گردد که مراکز تولیدی به دلیل پائین بودن قیمت و یا به دلیل پیش بینی عمر کوتاه تولید، مخصوصاً از این ماده خاص استفاده نموده اند. و یا مثلاً وجود چند شیر آب خوری که در یک پارک کوچک به عنوان رفع اشکال و وضعیت مطلوب تلقی شده است، با توجه به اطلاعات به دست آمده از تعداد دفعات استفاده از این آب خوری در مدت 24 ساعت توسط کاربر، غیر حقیقی خواهد بود.

10-1 ثبت تخصص های مورد نیاز در زمان انجام پروژه و تعیین میزان ارتباط تخصصی اشکالات گرفته شده با حرفه طراحی صنعتی

اغلب دیده می شود بیشترین اشکالات موضوع یک پروژه در زمینه فناوری است. یعنی با نگاهی در جدول تفسیر مشکل در اکثر موارد حل مشکلات، به کمک متخصصین دیگر باید انجام پذیرد. اگر چنین جدولی از موضوع داریم، می تواند دو حالت داشته باشد:

1. اشکالات گرفته شده کاملاً صحیح باشد. که در این صورت در همین جا بایستی موضوع پروژه را عوض کرده و موضوع جدیدی تفسیر نماییم.

2. با بررسی دقیق تر میزان اشکالات مربوط به این حرفه را بازبینی نموده تا پی به اشکالاتی تخصصی طراحی صنعتی ببریم که در این صورت می توان تفسیر را ادامه داد.

برای انجام این کار باید به جزء نهم در جدول توجه کرد تا از طریق آن میزان نیاز به تخصص طراحی صنعتی در رفع اشکالات مشخص گردد. اگر موضوع انتخابی پروژه در اکثر موارد اشکال، به متخصصین طراحی صنعتی مربوط شود و اشکالات دیگر آن در اقلیت قرار گیرد؛ یقیناً مطلوب تر از موضوعاتی است که اشکالات تخصصی زیادی در زمینه های غیر طراحی صنعتی دارند. به عبارت دیگر هرچقدر تعداد اشکالات مربوط به طراح صنعتی در آن جدول بیشتر باشد امید به نتیجه بخش بودن پروژه، یعنی انجام یک کار تخصصی طراحی صنعتی، بیشتر می شود.

تذکر: در موضوعاتی که بیشترین اشکال گرفته شده مربوط به تخصص های دیگر می شود طراحان صنعتی می توانند به صورت مشاور با تیم های مهندسی همکاری نمایند.

نکته: مشکلاتی از قبیل: عدم رعایت وجه نمادین (سمبلیک) محصولات، عدم زیبایی، مشکلات فیزیکی و جسمی کاربر در اثر استفاده از محصول، عدم درک و فهم سریع و مناسب محصول و عملکردهای آن توسط کاربر، عدم توجه به نیازهای پنهان و یا جدید کاربران، اختلالاتی در عملکردهای محصول که در اثر فناوری نباشد و ... از جمله مشکلاتی هستند که راه حل آنها جز تخصص های طراحان صنعتی محسوب می شود. (نادری)

1-11 ثبت منابع اطلاعاتی و متخصصین تعیین شده و امکانات موردنیاز در زمان تحقیقات مرحله دوم تا پنجم.

بدیهی است برای کار بر روی چنین پروژه‌هایی در یک ترم تحصیلی نیاز مبرم به منابع و متخصصینی داریم که در جدول تفسیر مشکل آن‌ها را ذکر کرده ایم. همچنین امکان دسترسی به این موارد در زمان انجام تحقیقات از ابتدا می‌بایستی معلوم شود. یعنی بدانیم چند رساله در کارشناسی و یا کارشناسی ارشد در رابطه با موضوع تفسیر شده وجود دارد و یا مجلات تخصصی، کتاب، اطلاعات اینترنتی و... در زمینه کارمان چه می‌باشد. چنانچه در این مرحله بتوانیم همه موارد گفته شده را به نسبتی مطلوب داشته باشیم اجازه عبور به مرحله بعدی را خواهیم داشت و در غیر این صورت باید موضوع پروژه خود را تغییر دهیم.

1-12 اثبات امکان تحقیق و تحقق بهتر هر یک از موضوعات، به کمک نتایج بدست آمده از تحقیقات قبلی

در این بخش تمامی موارد مثبت و منفی را که در مراحل انجام شده درباره دو موضوع تحقیق، در کنار هم قرار گرفته است، با هم مقایسه می‌کنیم و بر مبنای آن:

1. امکان تحقیق و تحقق یک موضوع را بیش از موضوع دیگر برآورد می‌کنیم.
2. هردو موضوع را از نظر امکان ادامه تحقیقات برابر تشخیص می‌دهیم که در این حالت بنا به نوع تمایلات شخصی و یا مشاوره با اساتید راهنما و بر اساس نتایج تحقیقات یکی را انتخاب خواهیم کرد.

به طور مثال چنانچه نتیجه تحقیقات اولیه برای ادامه پروژه مثبت بوده، اما فضاهای کاری و اجرایی لازم برای تحقق پروژه، یعنی تبدیل آن به یک نمونه اولیه (proto type) وجود نداشته باشد، و یا پیچیدگی پروژه مانع از ادامه مراحل باقیمانده گردد، در همین مقطع بایستی موضوع پروژه را تعویض کرد. در انتهای این بخش موضوع پروژه خود را یادداشت می‌نمائیم.

1-13 تعیین میزان ضرورت انجام هر موضوع با توجه به نیاز مشتری (مشتری محوری)

اگرچه در قسمت قبل تا اندازه‌ای یکی از موضوعات مورد نظر ما جهت تحقیق و کار عملی معلوم شد؛ اما مسئله مهم دیگری وجود دارد که ضرورت انجام پروژه است.

نظر به اینکه در این نیمسال تحصیلی بیشترین توجه ما به نیاز مشتریان می‌باشد، می‌توان میزان ضرورت انجام هر یک از دو پروژه را بر این مبنای تعیین کرد و بدین ترتیب در انتهای این بخش از تحقیق موضوع ضروری تر را معلوم ساخت.

1-14 انتخاب یک موضوع از دو موضوع تفسیر شده و یا رد هردوی آنها

همه مراحل را تا کنون تحقیق نمودیم تا بتوانیم از میان موضوعات تفسیر شده با استدلالی منطقی یکی را برای کار نهایی خود انتخاب نمائیم. منظور، انتخاب پروژه‌ای است که در مرحله دوم تحقیق بتوانیم بر روی آن تحقیقات موشکافانه انجام داده و در مراحل 3 و 4 و 5 ایده خلاقه اصلاحی خود را به صورت نقشه، ماکت و مدل پیشنهاد کنیم. هر محقق باید در این بخش با توجه به همه نتایج بدست آمده از مراحل گذشته تصمیم قطعی خود را برای انتخاب یک موضوع در اینجا توضیح دهد.

لازم به یادآوری است که مطالب تحقیق همواره به گونه‌ای باید نوشته شود که دیگران بتوانند با مطالعه آن، نظرات شخص محقق را به صورتی منطقی بفهمند.

نکته: روش دیگری که برای انتخاب موضوع در پروژه 1 طراحی صنعتی پیشنهاد می شود، انتخاب چندین محصول در ابتدا و ارزیابی آنها در جدولی همانند جدول زیر می باشد. بدیهی است محصولی که خانه‌های پُر شده بیشتری را به خود اختصاص دهد، برای موضوع پروژه مناسب تر است. هر چند باید در نظر داشت هر کدام از سؤالات مطرح شده ممکن است وزن متفاوتی داشته باشند که ارزیابی مؤلفه‌ها با وزن‌های متفاوت را در درس ارزیابی تولیدات صنعتی فرا خواهید گرفت. (نادری)

ردیف	سؤالاتی که برای انتخاب موضوع می بایست مطرح شوند	همین برقی	پیکه	مایکروفون	آب گرم کن	اجاق گاز آشپزخانه	فندک برقی	دوچرخه	موتور سیکلت	تلفن	اتومبیل
1	آیا موضوع مشکل خاصی دارد؟										
2	آیا مشکل موجود، مورد جدیدی است؟										
3	آیا تا کنون برای رفع مشکل راه حل هایی در ذهن پرورنده اید؟										
4	آیا موضوع برای استفاده کنندگان آن دارای ارزش خاصی می باشد؟										
5	آیا اطلاعات لازم در مورد موضوع، قابل دستیابی است؟										
6	آیا به تحقیق و تفکر پیرامون موضوع علاقه دارید؟										
7	آیا از قبل در زمینه موضوع، تجربه و اطلاعاتی دارید؟										
8	آیا حل مشکل باعث تغییر و تحولی در رابطه با موضوع خواهد شد؟										
9	آیا مراکزی وجود دارند که در زمینه موضوع مساعدت نمایند؟										
10	آیا تحقیق طراحی مجدد، در یک نیمسال ممکن می باشد؟										
11	آیا مهارت های لازم برای طراحی موضوع را دارید؟										
12	آیا دستیابی به طرح جدید تا ارائه مدل آن، در پایان مقدر است؟										
	موضوع منتخب برای پروژه 1 طراحی صنعتی									×	

جدول انتخاب موضوع پروژه 1 طراحی صنعتی (منبع: محمد آبائی، 1382. جزوه پروژه طراحی صنعتی 1)

1-15 ثبت موارد مهمی که در مرحله دوم پروژه می بایستی تحقیقات موشکافانه بیشتری بر روی آنها

صورت گیرد و تعیین وقت لازم برای هر کدام

یقیناً تا کنون با توجه به اشکالاتی که تعیین کرده ایم، معلوم شده است که موضوع منتخب ما بیشترین اشکال را در کدام بخش داشته است. (مثلاً مسایل استیثیکی و یا موارد مربوط به ارتباطات اجتماعی و ...) نتیجه این که با توجه به سنگینی هریک از موضوعات مطالعه شده باید برنامه زمان بندی منظمی را برای آن ها تدوین نمود. واضح است مواردی که بیشترین اشکالات را داشته اند زمان تحقیقاتی بیشتر، و موارد کم اهمیت تر (یعنی با اشکالات کمتر) زمان کمتری را به خود اختصاص خواهند داد.

در واقع این بخش، برنامه زمان بندی مرحله دوم را بر اساس تاریخ تحویل پروژه معلوم می کند (که در این نیمسال این تاریخ برای همه یکسان است) و با کمک تحقیقات این بخش می توان حجم کار را در هر یک از مراحل 16 گانه مرحله دوم پیش بینی نمود.

16-1 تدوین جدول زمان بندی

آخرین مرحله تفسیر مشکل تدوین جدول زمان بندی برای اجرای مراحل دوم، سوم، چهارم و پنجم پروسه طراحی صنعتی است. یقیناً بنا به نوع موضوع و نتایج تحقیقات تفسیر مشکل، ممکن است زمان هایی که به هر یک از مراحل داده می شود کاملاً متفاوت باشد.

بطور مثال دانشجویی که موضوع منتخبش صندوق پست شهری باشد، تحقیقات در زمینه رابطه اجتماعی که در مرحله دوم انجام می شود، به مراتب زمان برتر و پیچیده تر از تحقیقات دانشجویی است که موضوع منتخب آن یک صندلی دانشجویی در آتلیه طراحی صنعتی دانشگاه تهران است؛ اما نظر به اینکه در این ترم مدت زمان تحقیقات و تحویل پروژه ها برای همه دانشجویان عزیز یکسان می باشد، یک جدول زمان بندی کلاسی با توجه به تقویم نیمسال تحصیلی تدوین و بر اساس آن کار پروژه انجام خواهد شد.

پیشنهاد می شود دانشجویان با توجه به ارزش تحقیقاتی هر بخش از مرحله دوم فرآیند طراحی صنعتی، در مورد موضوع انتخابی خود، جدول زمان بندی تحقیقات مرحله دوم را به نسبت زمان مشخص شده برای کلاس تقسیم بندی نمایند.

مراحل فرآیند طراحی محصول	مهر	آبان	آذر	دی	تعیین منابع، ابزار و متدولوژی
تفسیر مشکل و انتخاب موضوع	■				جدول تفسیر مشکل
جمع آوری و تحلیل اطلاعات		■	■		مصاحبه، پرسشنامه، اینترنت، کتابخانه و ...
تدوین و اولویت بندی معیارها			■		مقایسه جفتی معیارها
تولید ایده			■	■	دیاگرام، اتود، نرم افزار، پیش ماکت و ...
ترکیب و توسعه ایده ها			■	■	برین استورمینگ، TRIZ، دیکچنری و ...
ارزشیابی و تصمیم سازی				■	ماتریس غربال، امتیازگذاری، AHP و ...
نهایی کردن و اجرای طرح				■	محاسبات فنی، نرم افزارها، ابزار مدلسازی

* جدول زمان بندی پروژه طراحی صنعتی 1 (ویژه دانشجویان طراحی صنعتی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد؛ تهیه و تنظیم: احسان نادری)

جهت تدوین دفترچه تحقیقات، موارد زیر را رعایت نمائید.

۱. توالی صفحات دفترچه در قطع A4 به ترتیب زیر باشد.

- صفحه جلد
- صفحه سفید
- صفحه بسم الله
- صفحه ای منطبق با مندرجات روی جلد
- صفحه فهرست مطالب
- صفحه فهرست تصاویر
- صفحه فهرست نمودارها
- صفحه فهرست جدول ها
- چکیده و واژه های کلیدی
- مقدمه و متن اصلی پروژه
- منابع و مأخذ

۲. پس از اتمام متن اصلی پروژه (تا پایان مرحله دوم و اولویت بندی معیارهای طراحی) دانشجوی می بایست تمامی مراحل باقیمانده - اعم از اتودها، جداول ارزشیابی، نقشه قطعات، نقشه مرکب و پرسپکتیو انفجاری، پرزانتته گرافیکی و توجیهی، عکس ماکت یا پروتوتایپ طرح - به انضمام متنی حاوی ویژگی ها و محاسن طرح جدید را به گونه ای مناسب و متناسب با قطع دفترچه در آن ارایه نماید.

۳. پس از مطالبی که در متن پروژه از منبعی اخذ شده اند، شماره n داخل کروشه [n] قرار گیرد و این شماره ها عیناً در انتهای تحقیق تکرار و مشخصات آن منبع در کنار شماره مربوطه مطابق ضوابط مرجع نویسی*، نوشته شود.

۴. همواره به عنوان طراح صنعتی محقق، از تصاویر، جداول و نمودارهای مناسب جهت توضیح مطالبتان استفاده کنید.

* ترتیب و شیوه نگارش منابع و مأخذ به شکل زیر می باشد: (نادری)

الف) کتاب ها و مقاله ها و پایان نامه های فارسی (به ترتیب حروف الفبای نام خانوادگی نویسندگان)

- کتب: [n] نام خانوادگی نویسنده، نام نویسنده، سال انتشار، نام کتاب، نام مترجم، نوبت چاپ، نام انتشارات، محل چاپ.
- مقالات: [n+1] نام خانوادگی نویسنده، نام نویسنده، سال انتشار، نام مقاله، نام مجله، جلد، شماره، سال انتشار، صفحه...- صفحه...

ب) کتاب ها و مقاله های انگلیسی (همانند منابع فارسی)

ج) نسخه های خطی (نام کتاب، نام نویسنده، لقب و نام مستعار، محل نگهداری، شماره، تاریخ نگارش)

د) منابع اینترنتی (در صورتی که مقاله باشد، همانند مقالات به علاوه آدرس وب سایت مورد نظر. در غیر این صورت، آدرس کامل اینترنتی که در نوار جستجوگر مشاهده می شود)

ه) نرم افزارها ی تاریخی، اطلاعات عمومی و ... (نام نرم افزار، شماره نسخه، سال انتشار، نام انتشارات، محل انتشار)

۵. تمامی جداول، نمودارها و تصاویر، زیرشماره و مرجع داشته و در کنار هر شماره توضیح مربوط به آنها چنان نوشته شود که شخص ثالث بتواند از طریق آن نوشته اطلاع درستی از مضمون آن بدست آورد. همچنین از این شماره ها می توان در متن تحقیق استفاده نمود.
۶. از اطلاعات میانی هنرهای تجسمی جهت انتخاب تصاویر و آرایش صفحات استفاده کنید.
۷. از اندازه و قلم مناسب و متناسب در صفحه A4 استفاده کنید.

مرحله دوم: تجزیه و تحلیل مشکل

تاکنون توانستیم طرح مسئله را، به کمک تفسیر مشکل، انجام دهیم و موضوع مناسبی را با توجه به محل کار و سایر مسائل تحقیق شده در تفسیر مشکل، انتخاب نمائیم. در واقع طراح صنعتی صورت مسئله خود را (به صورتی منطقی) انتخاب می‌کند، و با توجه به نتایج بدست آمده در تحقیقات، با تفسیر مشکل، امکان رسیدن به یک طرح جدید را ارزیابی و میل به شناخت کاملتر صورت مسئله را ایجاد می‌نماید.

طراح صنعتی برای ادامه کار خود، لازم است تحقیقات موشکافانه‌ای را در زمینه ایده منتخب خود انجام دهد تا از این طریق درک نسبتاً درستی را نسبت به موضوع انتخاب شده داشته باشد. چون او می‌داند به هر مقدار که بتواند از طریق تحقیقات نظری با اشکالات مطروحه به صورتی موشکافانه برخورد نماید، رسیدن به یک طرح جدید برای او راحت‌تر خواهد بود. همچنین باید بدانیم که همواره تحقیقات نظری خوب می‌تواند مدت اجرای پروژه عملی را کوتاه کند. بنابراین تحقیقات مرحله دوم، تحقیقات کاملاً دقیقی هستند، زیرا هدف از این تحقیقات فهمیدن صحیح و منطقی مسائلی است که در ایجاد مصنوع ایده‌آل، نقش اساسی را ایفا می‌کنند. در نتیجه هرگاه تفسیر حاصل از مرحله اول، حقیقی بودن مشکل را مشخص نمود و طبق استدلال، ادامه طرح ضروری تشخیص داده شد، پس از آن کلیه موارد مربوط به مشکل از ابعاد مختلف با دقت و موشکافی کامل و با در نظر گرفتن کلیه جوانب و جزئیات تجزیه و تحلیل می‌گردد. لازم به ذکر است که باید کلیه اطلاعات قابل دسترسی بدون سانسور جمع‌آوری و آنالیز گردد.

جهت کامل کردن یک تولید، لازم است در مرحله دوم، اطلاعات گسترده‌ای از فاکتورهای موثر مربوط به آن گردآوری شود؛ پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات، نکات مهم جمع‌بندی شوند تا روی طرح جدید بر اساس نتایج جمع‌بندی طراح، قضاوت گردد و سپس لیست خواسته‌ها از طرح جدید تدوین می‌شود. غالباً عواملی که صورت مسئله منتخب تحت تأثیر آنان به وجود آمده، بسیار زیاد و با توجه به موضوع پروژه می‌تواند متفاوت باشد. به طور مثال، در یک صورت مسئله مبلمان شهری، عواملی چون مسائل ترافیک، شهرسازی، آلودگی هوا، جامعه‌شناسی شهری و... علاوه بر آنچه که در مرحله دوم تحقیق بررسی می‌نمائیم، می‌باید بررسی شود و در پاره‌ای از موضوعات مانند کارد و چنگال خانگی که برای گروه معینی طراحی شده مسائلی مانند مونتاژ می‌تواند اهمیتی نداشته باشد.

ما 16 مورد مهم را برای تحقیقات مرحله دوم انتخاب نمودیم تا بتوانیم از طریق مطالعه آن‌ها با مهمترین فاکتورهای تاثیرگذار بر موضوعات صورت مسئله آشنا شویم. تمامی موارد 16 گانه تجزیه و تحلیل مشکل در مرحله دوم به ما کمک خواهند نمود که از فضای فکری خصوصی خود بیرون آمده و در مراحل دیگر بتوانیم با قدرت خلاقه خود ایده‌هایی بوجود آوریم که از طرف خریداران آتی و یا مجریان طرح و یا همه افرادی که در تولید، فروش

و استفاده از آن نقش دارند مورد استقبال قرار گیرند. یعنی فهم تک تک آن‌ها، در مراحل مختلف تبدیل ایده به مصنوع، یکی از بخشهای مهم طراحی مصنوع است.

هدف از تحقیقات مرحله دوم پروسه طراحی صنعتی، آگاهی از سه دسته اطلاعات پیرامون موضوع مورد تحقیق می باشد:

1 - مطالبی و موضوعاتی که در گذشته بوده و نمی دانستیم، باید با تحقیق باید از آن‌ها آگاه شویم (ثبت تجربیات)

2 - علمی که در حال وجود دارد و به آن توجه نداریم یا از آنها بی اطلاع هستیم؛ یعنی به کمک تحقیقات باید از آن‌ها مطلع شویم.

3 - اتفاقاتی که در آینده به وقوع می پیوندند و بایستی آن‌ها را پیش بینی نمائیم. یعنی برای آن چه کشف نموده ایم دستورالعمل‌هایی تعیین کنیم و در طراحی طرح جدید از آن‌ها بهره بریم (پیش بینی کنیم)

ساختار تحقیقاتی مرحله دوم (شیوه تحقیق در 16 مرحله)

مهمترین موضوعی که در ابتدای مرحله دوم می بایستی به آن پردازیم، آشنایی با ساختار پنج بخشی تحقیقات هر موضوع مرحله دوم است. به عنوان مثال اگر موضوع اول ما در مرحله دوم (1-2) نیاز و مقدار نیاز باشد؛ درباره 5 ساختار تحقیقاتی باید به صورت 5 بخش بندی شده، یعنی (1-1-2) تا (5-1-2) تحقیق کنیم. هریک از موضوعات مرحله دوم به صورت 5 ساختار تحقیقاتی، به شرح زیر بررسی می شوند:

1- گردآوری اطلاعات:

در این بخش از ساختار تحقیقاتی، طراح صنعتی به عنوان محقق، همه اطلاعات مهم مربوط به موضوع مورد تحقیق، مانند نیاز آمال و آرزو، آنالیز اجتماعی و... را (بدون سانسور) گردآوری نموده و با تصویر و آمار و ارقام سعی در نوشتن کلیه مطالب مهمی که می تواند برای تحقیق آن موضوع مهم باشد، می کند.

به طور مثال در آنالیز نیاز و مقدار نیاز، در مورد چتر کودکان (چتر بارانی کودکان)، شناسایی گروههای مربوطه، فلسفه وجودی چتر بارانی، احتیاج کودک به این نوع چتر، معایب و محاسن و کمبودهایی که در این زمینه وجود دارد اجزاء تحقیقاتی این بخش را که به کمک تصاویر، مستندات، جداول و... نوشته می شود، تشکیل می دهند.

تذکره: در این بخش از تحقیقات، سعی نمائید مطالبی را که به صورت عمومی پیرامون آن موضوع گردآوری کرده اید برای این قسمت یادداشت نمائید، مگر اینکه آن اطلاعات برای استفاده در مورد های بعدی یعنی ساختار 2 و 3 مورد نیاز باشد.

2- پالایش تخصصی اطلاعات

در این قسمت تلاش ما این است که از تمامی اطلاعات گردآوری شده (از ساختار اول تحقیقات) جهت ایجاد ضوابط نقد، برای ساختار سوم استفاده نمائیم.

برای نمونه در همین مثال چتر کودکان، عدم استفاده از دسته چتر برای کودکان در گردآوری اطلاعات (بخش اول ساختار تحقیقاتی) جزء کمبودهای نشان داده شده است. بنابراین می‌توانیم در بخش ساختار دوم این موضوع را به عنوان کمبود یا ایده جدید در این زمینه یادداشت نمائیم. پس هر کدام از چترها که پس از گردآوری اطلاعات مورد بازدید مجدد قرار می‌گیرند باید عنوان کمبود در آن چتر مشخص شوند و چنانچه مثلاً در بازشدن چتر به هنگام استفاده کاربر، مشکل وجود داشته باشد به عنوان عیب ثبت و به عنوان ضوابط عیب چتر بارانی کودکان یادداشت شود. به طور مثال در آنالیز استیاتیکی و سمبولیک، اطلاعات در مورد سبک‌های حاکم، مد، نحوه ارزیابی کاربران از محصولات موجود صورت مسئله و... نوشته شود و در بخش دوم ساختار تحقیقاتی طراح محقق باید سلیقه کاربران را فرموله نموده و به عنوان ضوابط نقد استیاتیکی و سمبولیک یادداشت کند؛ که در اینجا می‌تواند سبک‌های مورد تأیید و قابل درک یا تمایل اکثر کاربران و روابط‌های احساسی با محصول، مانند نوع رنگها، بوی محصول، روابط لمسی یا شنیداری، حدود آن به عنوان خوشایندی و یا عدم پذیرش آنها از طرف کاربران را به عنوان ضوابط نقد یادداشت کند.

3- نقد وضع موجود

نقد یعنی دیدن معایب، محاسن و نواقص. در نقد، فرد نقاد باید درباره موضوعی که می‌خواهد نقد کند کاملاً آگاه باشد و همچنین در نقد خود انصاف را رعایت کند.

پس از آنکه ضوابط نقد را در بخش دوم تحقیقاتی مشخص نمودیم، اکنون با تکیه بر ضوابط بدست آمده به سراغ وضع موجود رفته و با ضوابطی که در دست داریم معایب، محاسن و کمبودهای محصولات بررسی شده را یادداشت می‌کنیم. در مورد مثال چتر کودکان، محاسن می‌تواند شامل نحوه جلوگیری از پاشیدن باران، تاشدن راحت و... معایب شامل سفتی کلید بازشدن، سنگینی و... و کمبودها هم می‌تواند شامل عدم سرخود بودن، ترکیب با لباس بارانی کودک و... باشد. به طور مثال به دلیل آنالیز محیطی و ضوابطی که برای نوع انتخاب جنس به کار رفته داریم استفاده از هرگونه فلزات آهنی در ساخت یک کابین تلفن تمامی مناطق کشور ممنوع است. بنابراین هر کابین تلفن که در این مناطق از این نوع جنس استفاده کند جزو معایب محصول یادداشت شده و در غیر این صورت می‌تواند جزو محاسن باشد؛ یا مثلاً در ضوابط طراحی محصول، داشتن مسیر آب سقف کابین تلفن جزو لازمات است اما در طرح‌های موجود به هیچ وجه چنین تفکری وجود ندارد بنابراین این بخش از نقد ما جزو کمبودهاست.

4- تدوین دستورالعمل طراحی

در این بخش طراح صنعتی محقق، به کمک اطلاعات بدست آمده در ساختار سوم، دستورالعمل طراحی خود را برای طرح جدید به ترتیب اولویت یادداشت می‌نماید. باید بدانیم اینگونه دستورالعمل‌ها فقط درباره موضوعی است که تحقیق شده است. به طور مثال، وقتی ضوابط رابطه جسمی را نقد نموده‌ایم، دستورالعمل ما با توجه به مشکلات موجود ثبت شده است و این موارد می‌بایستی در رابطه‌های جسمی باشد. در بخش دوم همین ساختار دستورالعمل - های طراحی، می‌توانیم مواردی را که در رابطه جسمی تشخیص داده ولی مربوط به سایر موردهای آنالیز است یادداشت کنیم. نتیجه اینکه ساختار چهارم می‌تواند دو بخش الف و ب داشته باشد:

الف) دستورالعمل‌های تخصصی لازم الاجرا در طراحی موضوع جدید. (یعنی اطلاعاتی که می‌بایست مستقیماً در طراحی جدید مد نظر قرار گیرد)

ب) مواردی که می‌باید در سایر موضوعات آنالیز مرحله دوم تجزیه و تحلیل گردد. (اطلاعاتی که نیاز به تجزیه و تحلیل تخصصی دارند)

برای نمونه در موضوع پروژه چتر کودکان پیش دبستانی، در مورد آنالیز استیپتیکی، استفاده از رنگهای شاد و کودکانه جزء دستورالعمل اول طراحی یعنی بخش الف است ولی بررسی موادی که سبک منتخب مشخص شده در آنالیز استیپتیکی را جوابگو باشد، در بخش ب قرار می‌گیرد. یعنی اگر در آنالیز استیپتیکی و سمبولیک، سبک "های - تک" را به عنوان دستورالعمل طراحی قرار داده‌ایم، اینکه چگونه موادی میتواند دارای شفافیت لازم و نمودار برجستگی‌های اتصالات مربوطه و... باشد جزء بخش ب قرار می‌گیرد و در همین مرحله دوم نیز در آنالیز مواد و ساخت، این موضوع باید در آنالیز تخصصی - یعنی مواد مربوطه و مورد نیاز - بررسی شود. در همین مثال چتر کودکان، در آنالیز رابطه عملی مشاهده می‌کنیم که تحقیقات بر روی والدین که وظیفه دادن این چترها به بچه‌ها را دارند، یا معلمین یا مستخدمین بررسی نشده است و ما فقط کودکان را به عنوان گروه هدف در آنالیز اجتماعی بررسی کرده‌ایم؛ بنابراین باید دوباره به آنالیز اجتماعی مراجعه کرد و چگونگی ارتباط گروه‌های دیگر را مطالعه کنیم تا بتوانیم چگونگی رابطه آن‌ها را بررسی کنیم. در نتیجه بخش ب همواره یا در بر گیرنده مطالبی است که باید در سایر بخشهای تحقیقاتی، آنالیز تخصصی شود، یا موضوعاتی که در آنالیزهای انجام شده قبلی جا افتاده‌اند و باید تحقیق تکمیلی انجام شود.

5- ارائه ایده جهت حل مقطعی مورد تحقیق شده

در این بخش از ساختار تحقیقاتی، اتودها انجام می‌شود. یعنی به ایده‌های اولیه طراح، در مورد دستورالعمل - هایی که در بخش الف ساختار چهارم تحقیقاتی صادر کرده است به صورت عملی پرداخته می‌شود؛ پس در کنار هر دستورالعمل بخش الف از ساختار چهارم، ایده‌ای جهت پاسخگوئی به آن ترسیم یا نوشته می‌شود. برای نمونه اگر در

دستورالعمل چتر کودکان، عدم استفاده از دسته چتر به عنوان رفع کمبود نوشته شود، تمامی ایده‌هایی را که در زیر این عبارت لازم است، با ارائه اتوهای مناسب نشان می‌دهیم. مثلاً چتر می‌تواند کلاه باشد، می‌تواند پوشش روی لباس باشد، می‌تواند بصورت کمربند باشد که به کمر کودک بسته شود یا مانند دسته‌های معمولی باشد که بزرگسالان استفاده می‌کنند و... (این ایده‌ها در بخش آنالیز رابطه عمل، انجام شده است و بنابراین به چگونگی ساخت وسایل دیگر آن توجهی نداریم).

توضیح: تمامی اتوهای که به صورت تصویری در بخش پنجم ساختار تحقیقاتی کشیده می‌شود، بدون توجه به سایر موارد و یا دستورالعمل‌های موضوعات تحقیق شده است. هدف از این کار، آمادگی طراح برای پاسخگویی عملی به جزئیات است. حتی بسیاری از این اتوها ممکن است به دلیل عدم تطبیق با دستورالعمل‌های موارد دیگر، حذف شوند.

تذکر: در پاره‌ای اوقات برای دستورالعمل داده شده جوابی به صورت ایده به شکل تصویری مقدور نیست. بنابراین جواب آن به صورت حل نظری و نوشتاری داده می‌شود.

یادآوری: این بخش یکی از مهمترین بخشهای ساختار تحقیقاتی مرحله دوم است. زیرا طرح جدید غالباً حاصل ترکیب مناسب همه این جرقه‌های فکری است که به صورت ایده در این بخش تصویر می‌شود.

مراحل 16 گانه فاز تحقیقات

1-2 آنالیز نیاز و مقدار نیاز

این بخش رابطه نزدیکی با مورد آنالیز اجتماعی داشته و در واقع به کمک تحقیقات این بخش می‌توان آنالیز مرحله بعد را به درستی محقق نمود.

نیاز: با توجه به اینکه ابتدایی ترین علت وجودی مصنوعات رفع نیازهای انسانی است، بدین خاطر این موضوع که مصنوعات مورد مطالعه چگونه به وجود آمده‌اند و چه نیازهایی را برطرف کرده‌اند، مهمترین و اولین بخش فهم ما را در تحقیقات مرحله دوم تشکیل می‌دهد. جهت آشنایی با این موضوع به سراغ مصنوعات مشابه رفته و با شناخت محل تولد آنها و نیازهای افرادی که این مصنوعات برایشان خلق شده، پی به فلسفه وجودی هر مصنوع می‌بریم. پس از دریافت مسائل فوق نکته بعدی که بایستی بفهمیم، بررسی آمال و آرزوهای انسانی برای گروه معینی است که تحقیق می‌کنیم، که در این مورد هم مانند مورد اول ابتدا با آمال و آرزوی چنین مسایلی آشنا می‌شویم و سپس چگونگی تطبیق و عدم تطبیق آنها را با آمال و آرزوهای انسانی جستجو می‌کنیم. آمال و آرزو مترادف با نیازها بوده و از رویاها، آرزوها و دورنماهای انسان‌ها سرچشمه می‌گیرد. در هر مصنوع، این دو مورد در کنار هم، در طراحی فهمیده می‌شوند و توسط طراحان به نسبت درجه تولید جواب داده می‌شوند. ضمناً همانطور که قبلاً اشاره شد برآورده شدن آمال و آرزو می‌تواند نیازهای جدید ایجاد نماید.

مثال: اگر کارمان یک پنکه رومیزی است، اینکه پنکه رومیزی چیست و چگونه بایستی این پنکه رومیزی نیاز استفاده‌کنندگان خود را برطرف سازد، در این تحقیقات مشخص می‌گردد. ضمن آنکه اگر طراحان در پیکره‌سازی این نوع پنکه‌ها آمال و آرزویی را نیز در نظر گرفته‌اند می‌بایستی اطلاعات مربوطه گردآوری شود. در واقع با اطلاعاتی که جمع‌آوری می‌شود، پی به فلسفه وجودی مصنوع مورد مطالعه می‌بریم و علل وجودی آن را - این که طراحان آن را برای چه گروه‌های معینی از جامعه ساخته‌اند - حتماً متوجه می‌شویم.

مقدار نیاز: طراح صنعتی با تحقیقاتی که به کمک کارشناسان ذیربط و تجربه آنان در برآورد مقدارنیاز انجام می‌دهد، میزان اهمیت پروژه خود را مشخص می‌سازد. طراح صنعتی باید بداند مصنوع پس از تحقیقات و عبور از مراحل خلاقیت و رسیدن به یک مصنوع جدید و ارائه به بازار فروش چه مطالباتی را در بر می‌گیرد. برای انجام این کار بنا به نوع موضوع پروژه، محقق می‌تواند بوسیله اصناف و سندیکاهای مربوطه در منطقه مورد تحقیق و... جهت بدست آوردن تعداد خواهان‌های طرح جدید اقدام نماید.

خواهان طرح جدید می‌تواند شامل سه دسته از گروهها باشد:

الف) گروه‌هایی که این محصول را دارند و با نوآوری تولید، میل به تعویض تولید صنعتی کهنه خود دارند.
(توجه به آمار کاربران فعلی محصول و احتمالاً افرادی که با آمدن محصول جدید از آن استقبال می‌نمایند)

ب) توسعه جمعیت می‌تواند مؤلفه دیگری باشد که طراح محقق با کمک متخصصین ذیربط که در کارخانجات، معمولاً برنامه‌ریزان و بازاریابان می‌باشند، حدود تقریبی خواهان (مشتریان) محصول جدید را در آینده مشخص می‌سازد.

ج) مقدار صادرات که احتمالاً مصنوع مورد نظر خواهد داشت می‌تواند از جمله ارقام مورد توجه باشد. فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

1 - از این طریق خواهیم توانست اهمیت محصول را از لحاظ تحقیقاتی و اجرائی شناسایی و ارزیابی کنیم؛ این آمار به هر میزان دقیق‌تر باشد موجب سرمایه‌گذاری بیشتر کارفرمایان در آن مسئله می‌شوند. تذکر: مصنوعات که برای مسائل حساس پزشکی و یا معلولین و نظایر آن طراحی می‌شوند از این مورد مستثنی هستند.

2 - افراد استفاده کننده و تعداد آنان در زمان حال و آینده شناخته و معلوم می‌شوند.

3 - تعداد تولید جدید پیش‌بینی می‌گردد.

4 - روش‌های طراحی و در نتیجه چگونگی ساخت (روشهای تولید) برای تصمیم‌گیری در اتخاذ سایر مراحل پیش‌بینی گردد.

5 - حدود قیمت‌های تمام‌شده می‌تواند پیش‌بینی گردد.

2-2 آنالیز رابطه اجتماعی

در برخورد با پروژه‌هایی که اساس آن‌ها مشتری‌محوری است (مانند پروژه طراحی صنعتی 1) همه تلاش ما این است که بتوانیم بیشتر و بهتر به کمک تحقیقات مرحله دوم، خود را از نظر فکری و فرهنگی به کاربران مصنوعات موضوع صورت مسئله‌هایمان، نزدیک‌تر کنیم. بنابراین، این قسمت از تحقیقات و قسمت قبل، مهمترین و ریشه‌ای‌ترین بخش تحقیق ما است. هر اشتباه در این بخش ما را از فهم کامل کاربران دور می‌کند و نتیجتاً در سایر موارد تحقیقاتی نیز این اشتباه تکرار می‌شود و در طرح نهایی نیز به هنگام پاسخگویی عملی به مسئله از پاسخ دادن به آنان محروم خواهیم ماند؛ یعنی طرح جدید ما ناقص خواهد بود.

طرح تولیدات صنعتی مورد استفاده، با تأثیرپذیری از چگونگی زندگی انسان‌ها پدید می‌آید و معرف و بیانگر آن خواهد بود. بنابراین تولیدات صنعتی علاوه بر ارضاء نیازهای جسمی انسان، می‌بایست قادر به پاسخگویی به خواسته‌های اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی استفاده‌کنندگان هم باشند.

در ابتدا جهت تحقق ساختار اول این بخش (گردآوری اطلاعات) از اطلاعات درس "مبانی طراحی صنعتی

1" استفاده نموده و نوع صورت مسئله را به لحاظ:

1 - تولیدات مورد استفاده | (تولیداتی برای استفاده شخصی)

2 - تولیدات مورد استفاده II (تولیداتی که در جهت استفاده گروه‌های معین)

3 - تولیدات مورد استفاده III (تولیداتی که عموم کمتر رابطه‌ای با آنان دارند)

به کمک بررسی‌های اولیه تشخیص می‌دهیم.

پس از آن سه بخش "پروژه طراحی و تولید"، "پروژه استفاده" و "پروژه بعد از استفاده" را شناسایی می‌نمائیم.

پروژه طراحی و تولید: به کلیه ارتباطات طراح صنعتی با محصول از زمان تولد محصول تا برنامه‌ریزی، ساخت و فروش اطلاق می‌گردد.

پروژه استفاده: به کلیه ارتباطات کاربران محصول، از ابتدای خرید و یا استفاده محصول تا انتهای استفاده اطلاق می‌شود.

پروژه بعد از استفاده: به مراحل اطلاق می‌شود که دوام محصول اتمام یافته و به طبیعت بر می‌گردد و یا استفاده مجدد و... می‌شود. بنابراین دانستن چرخه بازیافت نیز جهت شناسایی افراد درگیر با محصول ضروری است. با توجه به 3 بخش مذکور، طراح صنعتی می‌تواند با مطالعه آن‌ها با گروه‌های اجتماعی صورت مسئله مورد نظر آشنا شده و از طریق این شناخت، گردآوری اطلاعات خود را برای تک‌تک افراد دسته‌ها انجام دهد.

در ادامه و پس از اینکه این سه بخش را شناسایی نمودیم، افراد مرتبط با موضوع (صورت مسئله) را نسبت به شدت ارتباط، نوع ارتباط و اهمیت ارتباط دسته‌بندی می‌کنیم و از این راه اهمیت مطالعاتی این امور را بر روی یکایک این افراد مشخص می‌سازیم. در واقع کار طراحی صنعتی در این بخش تنظیم شناسنامه افرادی است که با محصول مورد نظرشان از ابتدای خرید تا انتهای دوام محصول ارتباط دارند.

تذکر: بیشترین توجه ما به شناخت بهتر و نزدیکتر افراد پروژه استفاده است، اما از آنجایی که این شناخت برای پاسخگویی به نیازهای کاربران کافی نیست، ضرورت دارد که دو پروژه دیگر را نیز مطالعه کنیم و قادر باشیم ایده جدید خود را با تکیه بر خواسته‌های کاربران، قابل تولید سازیم. در بسیاری از پروژه‌هایی که با کارخانه کار می‌شود (مانند پروژه طراحی صنعتی 9) شناسایی کارفرمایان، متخصصین ذیربط، مجریان و مونتاژگران از جمله مباحث مورد مطالعه این قسمت است. برای مثال صندلی محافظ کودک در اتومبیل شخصی، بیشترین شدت ارتباط را با بچه خواهد داشت و پس از آن والدین بویژه راننده با آن ارتباط دارند، ولی طراح باید با افراد دیگری مانند سازندگان آن مصنوع، فروشندگان، تعمیرکاران، انبارداران و مونتاژکاران به نسبت ارتباط تعیین شده در هر یک از سه پروژه یاد شده در ارتباط باشد تا بتواند تولید خود را بصورت بهینه و مفید با ارزشهای جدید وارد بازار فروش نماید. (درک کهنه، مقدمه‌ایست جهت ایجاد ارزش‌های جدید)

پس از آشنایی با این دسته‌بندی و ثبت آنها، به شناخت خواسته‌ها و تجربیات کاربری این افراد از محصولات موضوع منتخب می‌پردازیم و در نتیجه خود را با نظرات مرتبطین با موضوع پروژه نزدیک می‌کنیم. بایستی بدانیم

حتی از جمع‌آوری نظرات کودکان در این مبحث خودداری نکنیم، زیرا هر نظر و هر تجربه می‌تواند مبدأ یک نوآوری باشد. به طور مثال در طراحی پول نگه‌دار تاکسی‌های تهران، طراح صنعتی می‌تواند به زندان برود و از تجربیات و شیوه‌های دستبرد سارقین در مورد موضوع خود باخبر شود!

از جمله مطالب مورد بررسی در آنالیز اجتماعی، ثبت حالات و رفتارهای استفاده‌کنندگان در تحقیقات پروسه استفاده است، زیرا در حالات و رفتارهای مختلف، نوع ارتباطات انسان با تولیدات صنعتی تغییر می‌کند و اگر طراح صنعتی آنان را نداند یقیناً در طراحی تولید جدید اشتباهات فاحشی خواهد داشت.

باید بدانیم که مشتریان محصولات جدید ما، با محصولات موجود چگونه رفتارهایی را دارند و یا در گذشته چه تجربیات مثبت یا منفی را داشته‌اند. همچنین حالات روحی روانی آنان در برخورد با مصنوعات مشابه به هنگام عصبانیت، عجله، خوشحالی، ناراحتی، خستگی و... تاکنون چگونه بوده است. بطور مثال دیدن ارقام و اعداد یک تلفن عمومی در حالت عادی می‌تواند نسبت‌های خود را داشته باشد، اما به هنگام عجله و اوضاع بحرانی این نسبت‌ها تغییر می‌کنند، نوشته‌ها و ارقام مناسب در پیکره‌سازی تلفن عمومی، آن‌هایی هستند که در تمام شرایط جسمی و روانی انسانها بدرستی بتواند ارتباط مطلوب خود را برقرار کند. بی‌مناسبت نیست که اکثر اعداد کمکهای اضطراری و موارد اینچنینی کاملاً کوتاه و شبیه به هم است.

آیا درب یخچال در حالت عادی انسانها به همان شدت بسته می‌شود که در حالت غیرعادی اتفاق می‌افتد؟ نحوه نشستن ما بر روی صندلی اتومبیل در زمان عادی با زمانی که عجله داریم یکسان است؟ آیا وقتی غمگین هستیم طرز کار ما با اجاق گاز خانگی به همان شکلی است که به هنگام شادی صورت می‌گیرد؟

سوال دیگر این است که در صورت ارتباط معلولین با چنین موضوعاتی رفتارهایشان چگونه بوده و یا بهتر بگوئیم جواب‌گویی طراحان نسبت به نیازهایشان به چه صورتی تحقق یافته است؟

از دیگر مسائلی که طراح در آنالیز مرحله دوم، طراح باید بداند، مسئله انواع ارتباطات انسانها با تولیدات مشابه صورت مسئله در چهارفصل سال و حتی شب و روز است.

یکی دیگر از بحثهای مورد تحقیق، گردآوری اطلاعات وندلیزم است. در فرهنگ لغت وندلیزم یعنی تخریب جاهلانه و ناآگاهانه هر چیز خوب، زیبا و سالم. این موضوع به شش صورت در ارتباط با محصولات دیده می‌شود:

- 1 - وندلیزم مال‌اندوزانه: یعنی تخریب با انگیزه پول یا به صورت کلی تأمین منافع
- 2 - وندلیزم تاکتیکی: تخریب با انگیزه خاص یا برنامه‌ریزی شده
- 3 - وندلیزم تفریحی: تخریب با انگیزه لذت‌بردن و یا آزمون و اثبات مهارت‌های فردی
- 4 - وندلیزم خصومت طلبانه: تخریب با انگیزه بروز نمایش دشمنی
- 5 - وندلیزم انتقامجویانه: تخریب با انگیزه‌های انتقامجویانه
- 6 - وندلیزم ناشی از ضعف طراحی: تخریب به دلیل ضعف طراحی بدون عمد

علاوه بر انواع بیان شده می‌توان به وندلیزمی که ناشی از عدم مهارت است اشاره کرد. برای مثال آشنا نبودن به طرز کار بسیاری از وسایل سبب تخریب و ایجاد آسیب می‌شود.

یکی از مهمترین مسائل آنالیز اجتماعی تشخیص کلاس‌های اجتماعی است. هر گروهی دارای ویژگی‌های اجتماعی، فرهنگی، مذهبی و سیاسی مربوط به خود است. نوع شغل، میزان سواد، جنسیت و موارد دیگری هم می‌توانند گروه‌های اجتماعی را مشخص نماید. سمبل‌های اجتماعی برای پاک‌ی و کثیفی، زیبایی و زشتی، سنگینی و سبکی، در شأن و منزلت استفاده‌گر بودن و... از جمله موضوعات مطالعات آنالیز اجتماعی است.

از دیگر موارد مهم در بررسی آنالیز اجتماعی توجه به مسایل خصوصی‌گرایی است. در این بخش طراح در طراحی وسیله‌اش می‌بایستی بداند کدام یک از بخشهای مصنوع می‌بایستی اختصاصی در اختیار کاربر باشد و کدام بخش‌هایش می‌تواند عمومیت داشته باشد. به طور مثال، وقتی استفاد کننده یک تلفن عمومی وارد یک کابین تلفن می‌شود، مایل است فضای اختصاصی در اختیارش باشد که صدای او، رفتار او و حرکات او برای دیگران قابل دریافت و حتی رویت نباشد، که متأسفانه در اکثر طرح‌های موجود ضعف خصوصی‌گرایی دیده می‌شود؛ یعنی کاربر از خصوصی بودن مکالمات خود مطمئن نیست و یا مثلاً در طراحی داشبورد یک اتومبیل سواری تعداد گیج‌های روغن، آب و غیره ماشین، حتماً بایستی طوری طراحی شود که در ارتباط مستقیم راننده باشد ولی طراحی یک ضبط صوت ماشین معمولاً به گونه‌ای است که فردی که در کنار راننده می‌نشیند می‌تواند از آن استفاده نماید. بنابراین شدت، نوع و اهمیت ارتباط می‌تواند از طرف محقق طراحی صنعتی تحقیق شده و بر اساس نتایج تحقیقات میزان خصوصی‌گری عناصر طراحی مشخص شود.

به طور خلاصه طراح در این بخش باید بداند با چه گروه‌های اجتماعی و با چه طبقه‌بندی از آنان سر و کار دارد و معیارهای ارزشی آنان در ارزیابی‌های اجتماعی چیست.

فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

- 1 - شناسایی گروه‌های معین استفاده کننده و دسته‌بندی آنان.
- 2 - تعیین اولویت‌های مسائل اجتماعی - فرهنگی در طراحی بر اساس نوع و شدت ارتباط
- 3 - تعیین سمبل‌های قشری و رعایت آن در طراحی.
- 4 - پیش‌گیری از سرقت و تخریب آگاهانه و یا ناآگاهانه در طرح جدید.
- 5 - جلوگیری از اعمال پندارهای شخصی طراح در طراحی.

3-2 آنالیز رابطه محیطی:

در مراحل قبل به کمک دو آنالیز خود را به کاربران طرح‌های موجود و یا طرح جدیدمان نزدیک کردیم، یعنی بعد از اتمام دو آنالیز فوق می‌دانیم که کاربران محصول جدید ما چه کسانی هستند، چه انگیزه‌هایی دارند، احساس

مالکیت آنان نسبت به محصولات، نحوه رفتارهای خوب و بدشان و همچنین تجربیات و خواسته ها و آرزوهایشان نسبت به طرح جدید به چه صورتی است.

اکنون در این بخش آنالیز، مورد استفاده تولید مورد نظر را در محیطهای گوناگون شناسایی می‌نماییم؛ یعنی اتمام ساخت و ارائه آن به انبارها، خروج آن از کارخانه‌ها و بالاخره محیطهای استفاده و شرایط پس از اتمام استفاده (یعنی پایان عمر محصول) که محصول در آن قرار می‌گیرد را بررسی و ارتباطات دوجانبه محصول بر روی محیط و یا محیط بر روی محصول را شناسایی می‌نمائیم. باید همه ارتباطات دوجانبه و قابل پیش‌بینی موجود میان تولید و محیط را مطالعه کنیم و با ثبت معایب طرح‌های مشابه، در پی رفع آنان در طرح جدید برآییم. یعنی باید بدانیم محصولات مشتریان ما در طول دوام خود چه تأثیراتی را بر روی محیط طبیعی گذاشته و محیط طبیعی چه اثراتی را بر روی آنان ایجاد نموده است.

به طور مثال برای یک سماور برقی خانگی این دو بخش به شرح زیر است:

الف) تأثیرات بر روی محیط (خانه):

1 - افزایش بخار در محیط

2 - گرما

3 - سر و صدا (صوت)

4 - اشغال فضا

5 - انعکاس نور

6 - چکه آب و ...

ب) تأثیرات محیط بر روی محصول:

1 - گرد و غبار

2 - رطوبت

3 - موجودات زنده مانند سوسک، حشرات و ...

از جمله مسائلی که باید در این بخش توجه نمود بررسی تأثیرات مواردی چون سرما و گرما، باران و برف، باد، برگ درختان، سیل، زلزله، طوفان، رگبار، رعد و برق، شب و روز، مسائل چهارفصل، یخبندانها، مه‌گرفتگی و ... و تمامی تأثیرات اشیاء طبیعی محیطهای استفاده محصول بر روی محصول است. ضمن آنکه بایستی بدانیم این تحقیقات بدون در نظر گرفتن انسان به عنوان واسطه انجام می‌پذیرد و در واقع رابطه خود محصول با محصولات دیگر (یعنی رابطه مصنوع با مصنوع) در این مرحله تحقیق می‌شود.

تذکره: رعایت قوانین اکودیزاین در این بخش ضرورت دارد.

فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

- 1 - شناخت جغرافیایی محیط‌های گوناگون مورد استفاده.
- 2 - سازگار نمودن طرح جدید با محیط مورد استفاده.
- 3 - جلوگیری از صدمات تولید بر محیط تا حد امکان.
- 4 - ممانعت از آسیب‌رساندن محیط به تولید تا حد لزوم.
- 5 - تجهیز طرح در مقابله با جانوران و حشرات موذی، پرندگان و گیاهان و در صورت لزوم آبریزان.

4-2 آنالیز توسعه تاریخی:

آنالیز توسعه تاریخی، بسته به نوع حل مشکل می‌تواند مفید باشد و از نتایج آن برای توسعه تولید جدید بهره‌برداری شود. چه بسیارند تولیداتی که در مقطعی معین از زمان مفید واقع می‌شوند، و آگاهی از آنها ممکن است کمکی به حل مشکل امروز بنماید. از جمله مواردی که طراحی صنعتی نیاز به شناخت آن دارد، مسئله روابط تاریخی محصول بویژه حداقل در ده سال گذشته است.

اگرچه پاره‌ای از محققین طراحی صنعتی اطلاعات گردآوری در این بخش را - به لحاظ تاریخی - از بدو ایجاد محصولات موضوع پروژه خود ارائه می‌نمایند، اما این عمل تحقیقاتی در این بخش هیچ ضرورتی ندارد؛ بلکه ما با توجه به نوع پروژه مورد نظرمان نیاز مبرمی به چگونگی تغییرات شکلی، تعویض مواد، روند توسعه اقتصادی، عملکردی، محیطی و... موضوع منتخب خود داریم.

در این بخش از آنالیز به دنبال این هستیم که چرا موضوع مورد مطالعه ما در چند سال گذشته دستخوش تغییرات شده است و این تغییرات در چه زمینه‌ای بوده، و نتیجه آن در توسعه محصولات جدید یعنی محصولاتی که مطالعه می‌نمائیم به صورت مثبت یا منفی بوده است. به طور مثال کارخانه‌های بزرگ صنعتی برای پیکره تولیدات خود گشتالت‌های نمادینی دارند که هویت کارخانه را تشکیل می‌دهند و با وجود تغییراتی که محصول به لحاظ مواد، تعداد قطعات و غیره داشته است، در طول ادوار تاریخی مختلف از طرف طراحان به صورتی ثابت در طراحی طرح جدید تکرار شده‌اند. و یا به عنوان نمونه، در طراحی نوین، تغییر مواد از فلزات به پلاستیک دیده می‌شود اما تا مدت‌ها اکثر پلاستیک‌های به کار گرفته شده آب‌کاری فلزنا شده‌اند زیرا به لحاظ تاریخی باور انسانها به استحکامات فلزی آنچنان بوده است که مواد جدید پلاستیکی مورد پسند کاربران واقع نمی‌شد؛ اما امروزه انواع مواد پلاستیکی با رویه و بافتهای متفاوت برای کاربران طراحی می‌شوند، زیرا فرهنگ استفاده از پلاستیک و اطمینان به آن حاصل شده است.

پس از گردآوری اطلاعات، ضوابط نقد تهیه شده و پس از نقد وضع موجود، دستورالعمل طراحی در دو بخش الف و ب نوشته می‌شود. در بخش ب می‌توانیم نمادهای هویتی محصولات را در صورت وجود یادداشت کنیم تا به کمک آنالیز تخصصی استیپیک و سمبلیک پی به گشتالت، عناصر گشتالت و ساختمان گشتالت این هویت ببریم. در

نهایت همه مطالعاتی که به لحاظ تاریخی در محصولات مورد مطالعه صورت گرفته است به درک دقیق از آنها جهت طراحی درست کمک شایان توجهی می نماید.

تذکر: ممکن است طراح نکات مثبتی را در گذشته محصول مورد مطالعه پیدا نماید که به دلیل تغییر مواد یا قیمت و یا سبک موجود و... این نکته مثبت از بین رفته است. جا دارد چنانچه این موارد بتواند در طراحی طرح جدید مفید واقع شود، به عنوان نکات مثبت از بین رفته دوباره به کار برود.

فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

- 1 - ثبت امتیازات طرح‌های قبلی.
- 2 - شناخت علل تغییرات تاریخی.
- 3 - ثبت نتایج تغییرات بر استفاده‌کنندگان گذشته و حال.
- 4 - چگونگی تأثیرات اجتماعی و تکنولوژیکی و... بر تغییر شکل تولیدات.
- 5 - پرهیز از تقلید صرف در هر نوع پیکره تولیدات صنعتی گذشته که متعلق به زمان و مکان دوره خاص خود بوده‌اند.

5-2 آنالیز بازار:

پس از مطالعات اولیه و تعیین گروه‌های اجتماعی مورد نظر، اکنون زمان آن فرارسیده که ما به بررسی محل - های فروش محصولات پردازیم و همچنین از میان این تحقیقات، تعداد محصول متناسبی را (حداقل سه محصول پیشرفته داخلی و خارجی) انتخاب و جهت آنالیزهای تخصصی مراحل بعدی در نظر بگیریم.

در این بخش، برای بررسی مسائل عام بازار، بهترین‌های محصولات را به صورت نسبی تعیین می کنیم تا در مرحله بعدی یعنی آنالیز رابطه‌های عملی و ساختاری، استیثیکی و سمبلیک، سیستماتک و غیره تجزیه و تحلیل نماییم. یعنی کار طراح صنعتی بعد از تحقیقات بازار، تحقیق آنالیزهای تخصصی بر روی محصولات منتخب این بخش است.

تذکر: در انتخاب سه محصول حتماً یکی از محصولات داخلی باشد تا بتوان آنالیزهای شخصی مانند ساخت و مونتاژ و حمل و نقل و... را تحقیق کرد و از آنها چیزی یاد گرفت. به هیچ وجه محصولات غیر مطلوب بازار و عقب افتاده از نظر طراحی را جهت آنالیزهای تخصصی انتخاب ننمایید، زیرا اطلاعاتی مناسبی برایتان نخواهد داشت. ضمن آنکه حتماً یکی از محصولات منتخب از محصولات پیشرفته کشورهای صنعتی و دارای پیشرفته‌ترین تفکر موجود باشد تا حد مقدور بتوانیم از سیستم‌های طراحی جدید این گونه محصولات به کمک آنالیزهای تخصصی مطلع شده و همچنین بدین وسیله از تکرار طرح‌های داده شده پرهیز نماییم.

قبل از هر بررسی و آنالیز بازار، خلاصه‌ای از اشتراکات محصولات منتخب را دسته‌بندی می‌کنیم تا قبل از هر تحقیق تخصصی، این محصولات به کمک شناسنامه عمومی‌شان قابل تشخیص باشند. برخی از مواردی که می‌بایست مورد بررسی قرار گیرند، به شرح زیر هستند*:

نام و مدل محصول - نام تجاری شرکت و کشور مبدأ - کشوری که محصول در آن تولید شده - سال تولید - ابعاد کلی (طول، عرض، ارتفاع به میلیمتر یا سانتی متر) - وزن محصول - جنس و مواد بکار رفته در محصول (تعیین نوع پلاستیک، فلز، پوشش و ...) - تعیین ترکیب، وسعت تناسبات رنگ - تعداد قطعات - مدت زمان مونتاژ - سرعت، شتاب، ظرفیت، دقت، قدرت، توان، بازده و ... - طول عمر مفید - نوع و مقدار انرژی مصرفی - مقاومت در برابر تنش‌های فیزیکی و عوامل شیمیایی - سهولت استفاده - تکنولوژی به کار رفته در خود محصول و ساخت آن - بازار هدف محصول و مخاطب خاص آن - قیمت - موفقیت اقتصادی محصول - عملکردهای اضافی و ارزش افزوده ها و ... (برگرفته و تطبیق یافته از: محمد آبائی، 1382. جزوه پروژه طراحی صنعتی 1)

مسائل عام بازار: اغلب دیده می‌شود مشتریان و خریداران محصول، اصطلاحاتی را به عنوان ارزش و یا ضد ارزشها به کار می‌برند. لازم است طراح صنعتی به این نوع اصطلاحات و ملاکهای انتخاب محصول از بازار توجه کند و با تحقیق خود به ریشه‌های ارزشی آن‌ها و یا خلافتش پی ببرد.

به طور مثال وقتی از خریدار سؤال می‌شود به چه دلیل از میان محصولات ارائه شده، یک محصول مشخص را خریداری کرده است، از اصطلاحاتی نظیر "ارزان بود"، "خوشم آمد"، "مد است"، "خوش ترکیب است"، "باکلاس است"، "سبک است"، "باکیفیت است"، "خارجی است"، "مارک دارد" و... استفاده می‌نماید.

این اصطلاحات برای طراح نامفهوم است، پس ناچاراً به تحقیق آن‌ها می‌پردازد تا برای او نظر مشتریان به لحاظ تخصصی مشخص شود. مثلاً "سبک بودن" یعنی وزن محصول نسبت به محصولات مشابه کمتر است؛ "مد

* در این بخش از تحقیقات، ضمن ارایه تصاویر گویا از پیکره و نیز کلیه اطلاعات تصویری مرتبط با جزئیات، قطعات، مکانیزم‌ها، نقشه‌ها، عملکردها و ... محصولات منتخب، نکات مذکور تا حد امکان در مورد این محصولات از منابع اطلاعاتی استخراج شده و یادداشت می‌شوند. در انتخاب محصولات به این نکته دقت کنید که همگی آنها در یک طبقه و کلاس آن نوع محصول قرار داشته باشند. (به طور مثال همگی اتومبیل‌های اِکونومیک هاج-بک با ظرفیت حدود 1300 سی سی باشند.) مقایسه و انتخاب عملکردها و کمیت‌های بهینه از میان محصولات موفق موجود در بازار، خطوط راهنمای طراح صنعتی خواهند بود تا حد و مرزهای کیفی و بویژه کمی طرح جدید خود را با توجه به متغیرهای وابسته‌ای همچون فناوری، تولید و قیمت - که در خارج از گود صنعت مدرن، کنترل چندانی بر آنها ندارد - تعیین نماید. نکته اینکه اغلب این موارد را می‌توان در توضیحات مربوط به مشخصات فنی محصول (Specifications) و ویژگی‌ها و عملکردهای محصول (Features) از کاتالوگ‌ها و منابع اینترنتی استخراج نمود. (نادری)

بودن" اصطلاحی است عام که در واقع سبکی که به این مد تعلق می‌گیرد مورد نظر فرد است؛ "ارزان بودن" تنها در مقایسه مشخص می‌شود؛ منظور از "خارجی بودن" می‌تواند دوام طولانی، استثنائات طرح به لحاظ گشتالتی و... باشد.

تذکره: در بخش 4 ساختار تحقیقاتی مرحله دوم پروسه طراحی صنعتی، همانطور که قبلاً گفته شد می‌توان دو نوع دستورالعمل داشت:

الف) دستورالعمل‌هایی که در طراحی طرح جدید یا بهتر بگوئیم در انتهای مرحله دوم تحقیقات از آن‌ها جهت جمع‌بندی و نتیجه‌گیری نهایی استفاده می‌کنیم.

ب) شامل مواردی می‌شود که به طور مثال در آنالیز بازار شناختیم اما برای روشن شدن آن‌ها مجبوریم در سایر موارد آنالیز تحقیق مجدد کنیم.

در آنالیز بازار فهمیده می‌شود که از عده زیادی از نوع محصولات، به عنوان تولیدات مورد استفاده بدقیافه و بدترکیب و زیبا نبودن نام برده می‌شود. مسلم است که این بحث بدون آنالیز تخصصی روابط استیسیکی و سمبلیک، قابل فهمیدن نیست. ناچاراً طراح صنعتی این بخش را در قسمت ب جا می‌دهد و پیگیری دقیق آن را در آنالیز رابطه استیسیکی و سمبلیک انجام می‌دهد تا بفهمد محصولات بدترکیب که به صورت عام گفته می‌شود از چه نوع عناصر گشتالتی و یا ساختمان گشتالت برخوردارند تا از چنین شیوه پیکره‌سازی در طراحی طرح جدید استفاده ننماید و یا اگر همگان آن تولیدات را به عنوان طرح‌های زیبا دانستند در آن بخش تخصصی، این موضوع معلوم خواهد شد که این زیبایی از چه گشتالت، عناصر گشتالت و ساختمان گشتالت برخوردار است و بهتر بگوئیم در قالب کدام سبک قرار می‌گیرد.

فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

- 1 _ شناخت امتیازات و کمبودهای تولیدات موجود.
- 2 - شناسایی طرز تفکر طراحان داخل و خارج در تولیدات مشابه.
- 3 - آگاهی از مسائل عام و قوانین بازار، دلایل فروش و یا عدم فروش تولیدات مشابه.
- 4 - پی‌بردن به شیوه طراحی و طرح‌های رقبا در بازار.
- 5 - شناسایی وجه تمایز تولیدات با یکدیگر.

6-2 آنالیز رابطه عملی (فنی-جسمی):

یکی از مباحث پایه‌ای طراحی که طراح صنعتی بایستی بداند، چگونگی عملکرد فنی و جسمی محصولات منتخب بازار است. یعنی در این بخش از تحقیقات، ما در پی آن هستیم که نمونه‌های موفق منتخب بازار را در زمینه تخصصی به صورت پنج ساختار تحقیقاتی، بررسی کنیم.

الف) رابطه فنی

در بخش اول یعنی آنالیز رابطه فنی (آنالیز فنی محصول) باید بدانییم محصولات منتخب ما به لحاظ شیمیایی و یا فیزیکی چگونه واکنش‌هایی را در پروسه استفاده (از شروع به کار محصول تا انتهای خود یعنی پایان استفاده) نشان می‌دهند.

به طور مثال اگر موضوع ما یخچال خانگی باشد قسمت‌های رادیاتور، گاز در داخل آن، ترموستات، درجات مربوطه، موتور و سایر عوامل فنی چگونه عمل می‌نمایند؟ ما باید بدانیم به هیچ وجه در این بخش کارمان تجزیه و تحلیل فنی ساختار و داخل موتور یخچال نیست، بلکه می‌خواهیم بدانیم چه موتوری با چه حجمی و در کجای یخچال این موتور قابل نصب است، باید بدانیم رادیاتور پشت یخچال به چه منظور و چه جهتی نصب شده است؛ زیرا فهم تک‌تک آنان می‌تواند ما را در آنالیز بخش دوم این مبحث یعنی رابطه جسمی کمک کند و هم از این مبحث می‌توانیم در تحقیقات آنالیز ساختار و آنالیز رابطه استتیک و سمبلیک استفاده نماییم.

و یا به عنوان نمونه اگر روی دستگیره در کار می‌کنیم، باید بدانیم چه متعلقات فنی و چه اهرم‌ها و فنرهای در داخل آن حرکت می‌کند تا دستگیره عملکرد خود را انجام دهد. زیرا آگاهی از آنان در بهبود روابط جسمی می‌تواند موثر باشد. اگر این دستگیره نیروی زیادی را برای بازکردن نیاز دارد، می‌توان جهت جلوگیری خستگی دستها با کمک طراحان فنی راحتی و سبکی لازم با تغییرات المانهای فنی را ایجاد کرد که این کار بدون فهم آنالیز فنی مقدور نیست.

تذکره: مسلم است در مشاوره برای طراحی هر دستگاهی که مسائل فنی پیچیده داشته باشد، به متخصصین ذیربط نیاز بیشتری پیدا می‌کنیم. باید بدانیم هدف اصلی ما از این تحقیقات پی‌بردن به تأثیراتی است که تولید مورد مطالعه به لحاظ فیزیولوژیکی بر روی کاربر یا کاربران می‌گذارد.

با توجه به مطالب فوق ابتدا گردآوری اطلاعات لازم را به لحاظ فنی در مورد محصولات منتخب خود انجام می‌دهیم و سپس رابطه جسمی آنها را با توجه به گروه معین استفاده کنندگان که در آنالیز اجتماعی شناختیم، بررسی می‌کنیم.

ب) رابطه جسمی

پس از آنکه طراح صنعتی توانست مسایل فنی تولیدات مورد استفاده منتخب بازار را بفهمد، باید با تحقیقات، روابط فیزیولوژیکی انسان را در رابطه با آنها بررسی نماید. تا از این طریق معایب و کمبودهای روابط جسمی را با استفاده از این اطلاعات و با نوآوری و خلاقیت خود برطرف سازد.

جهت دستیابی به این منظور گردآوری اطلاعات (در ساختار اول تحقیقاتی) را در رابطه با سه موضوع منتخب آنالیز بازار و بویژه از طریق شناخت پروسه استفاده از آنها، انجام می‌دهیم. ابتدا چرخه پروسه استفاده را برای تولید مورد استفاده که توسط افراد مختلف درگیر با تولید استفاده می‌شود، تعیین می‌کنیم. یعنی از کجای کار اولین ارتباط

جسمی شروع شده و در کجا کار این ارتباط تمام می‌شود. سپس بر اساس این چرخه سه بحث 1- آماده‌سازی، 2- کار، 3- کار بعد از استفاده تولیدات، را مشخص نموده و سپس در هریک از سه بخش یاد شده روابط جسمی را برای تک‌تک افراد درگیر با تولید مطالعه می‌نمائیم. همچنین می‌توانیم از این سه قسمت جهت ثبت پالایش تخصصی اطلاعات، یادداشت برداریم. یعنی در بخش دوم ساختار تحقیقاتی معلوم می‌گردد در هنگام عمل چه ویژگی‌های جسمی صحیح بوده و کدام نکات بعنوان مشکلات غیر معقول و آزاردهنده می‌باشند و یا در هنگام استفاده از محصول معیارهای سنجش درستی یا نادرستی ارتباطات جسمی چیست.

در نقد وضع موجود، بر اساس مدارک تهیه شده، مجدداً به سراغ وضع موجود می‌رویم و از طریق مطالعات و مشاهدات در سه وضعیت آماده‌سازی، کار و کار بعد از استفاده، معایب، محاسن و کمبودهای تولید مورد استفاده انتخاب شده آنالیز بازار را در ارتباط با تک‌تک افراد درگیر با تولید به لحاظ جسمی نقد می‌کنیم تا بتوانیم دستورالعمل‌های لازم را جهت مرحله چهارم یادداشت نمائیم.

به طور مثال، برای یک جاروبرقی خانگی تحقیقات روابط جسمی می‌تواند به شرح زیر باشد:

الف) آماده‌سازی:

- 1 - رفتن به طرف جاروبرقی
- 2 - آوردن به محل استفاده
- 3 - کنترل کیسه جاروبرقی
- 4 - وصل کردن به برق
- 5 - فشار دادن دکمه کار جاروبرقی

ب) کار: کار با شروع شدن عملیات دستگاه، یعنی تولید مورد استفاده شروع می‌شود. انواع اتفاقاتی که در ارتباطات جسمی تک‌تک افراد گروه به وجود می‌آید جزو مطالعات بخشی کار است. این مطالعه تا زمان اتمام کار یعنی خاموش شدن دستگاه ادامه خواهد داشت.

ج) کار بعد از استفاده: مسلم است که چنین تولید مورد استفاده‌ای بعد از اتمام کار می‌بایست به محل اولیه خود برگشت داده شود و احیاناً برای هرچندبار کار بعد از استفاده، تخلیه و نظافت گردد که این موارد جزو مطالعات کار بعد از استفاده خواهد بود.

هر کدام از اعضای خانواده می‌توانند روابط مختلفی را با این جاروبرقی برقرار کنند. در بررسی این ارتباطات می‌توانیم انواع روابط جسمانی را ثبت و حتی زمانهای این ارتباطات جسمانی را حساب کنیم، زیرا می‌دانیم اگر بتوانیم بخشهایی از این ارتباطات را ترکیب نموده و از این طریق، راحتی استفاده را با ایده‌های خود به وجود آوریم، ارزشهای جدید ایجاد نموده‌ایم. مثلاً جاروبرقی‌های جدید که تمامی فرامین کاربران را در سه بخش یاد شده به

صورت اتوماتیک انجام می‌دهند، نتیجه تحقیقات قدم به قدم طراحی است که با درک کهنه، چنین نوآوری‌هایی را پیشنهاد نموده‌اند. به عنوان مثال دیگر، روابط جسمی فرد مرتبط در مراحل مختلف استفاده از سماور برقی می‌تواند به شرح زیر مورد مطالعه قرار گیرد:

آماده سازی:

- 1) رفتن به طرف سماور
- 2) وصل نمودن پریش سماور
- 3) برداشتن درپوش سماور
- 4) قرار دادن درپوش بر روی محلی
- 5) آوردن پارچ آب به سمت سماور
- 6) ریختن آب داخل سماور
- 7) بردن پارچ آب به محل اولیه
- 8) برگشتن به سمت سماور
- 9) تنظیم کلید سماور (آغاز کار سماور)

کار:

- 1) انتظار استفاده کننده جهت جوش آمدن آب
- 2) شنیدن صدای غل غل سماور
- 3) رفتن به طرف سماور
- 4) آوردن قوری
- 5) برداشتن درپوش قوری

زمانی کار سماور به اتمام می‌رسد که چای خوردن به اتمام می‌رسد و در این رابطه تمامی افرادی که می‌توانند در ارتباط جسمی قرار گیرند می‌بایستی مطالعه شوند. پس از اتمام چای خوردن کار بعد از استفاده شروع می‌شود؛ یعنی اتمام کار سماور و محیط. هرچقدر با دقت بیشتری این مراحل تحقیق گردند، مسلم است اشکالات و یا محاسن مربوطه بهتر مورد ارزیابی قرار خواهند گرفت. همانطور که می‌دانیم کار بعد از استفاده، از تخلیه تفاله چای از قوری گرفته تا نظافت و نگهداری، جزء مسائل کار پس از استفاده، خواهند بود. در هر بخش از ارتباط جسمی، چنانچه معایب، محاسن و یا کمبودهایی را شناسایی کردیم بر اساس معیارهای به دست آمده در مرحله دوم ساختار تحقیقاتی یادداشت می‌کنیم. بدیهی است مشکلات آگاه شدن از جوش آمدن آب، ارتباط نامطلوب جسمی کودکان با

این نوع سماورها و همچنین مدت زمان زیاد استفاده از آن که در شرایط اجتماعی امروز کاملاً مهم است، از جمله معایبی است که در این بررسی‌ها بایستی مورد توجه طراح محقق قرار گیرد.

یا به طور نمونه اگر مورد مطالعه، اطوی برقی خانگی باشد، طراح در مرحله آماده‌سازی با به تصویر کشیدن و یا ثبت مراحل آن که شامل آوردن اطو، اتصال آن به برق و یا با دقت در نکات جزئی‌تر مانند نحوه انتقال از محل استقرار، بازکردن سیم برق، وصل سیم به پریز و غیره است، موارد را با دقت ثبت می‌کند و در هر بخش بطور جداگانه امتیازات و نقایص را در صورت بروز مشکلات جسمانی، بین تولید و استفاده‌گر شناسایی می‌نماید. حاصل تحقیقات فوق، اطلاعاتی است که طراح هنگام طراحی تولید جدید برای مورد راحتی استفاده می‌تواند بر آن اعمال نماید.

تذکر: سه بخش یاد شده پس از گردآوری اطلاعات و تعیین ضوابط نقد در ساختار نقد وضع موجود انجام می‌شوند و همانند مراحل قبلی این بخش نیز دارای 5 ساختار است که می‌بایست در تحقیقات این مرحله رعایت شود.

فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

- 1- شناخت ارتباطات جسمی مابین استفاده‌گر و تولید.
- 2- آشنایی با رفتار استفاده‌گر به هنگام استفاده از تولید.
- 3- ثبت مشکلات جسمی در سه بخش ذکر شده.
- 4- کشف نیازهای جدید در توسعه کارکرد عملی.
- 5- تقلیل زمان استفاده از محصول در صورت امکان.

7-2 آنالیز ساختار:

هدف از آنالیز این بخش شناخت گروه‌های ساختمانی سه طرح منتخب بازار است تا بتوانیم با اطلاعات بدست آمده، دامنه تغییرات و یا جابجایی هر گروه را شناسایی کنیم. مثلاً اگر صورت مسئله چراغ مطالعه است در این بخش باید بدانیم هر قسمت آن دارای چه اجزاء ساختاریست که در ارتباط با هم یک گروه ساختمانی را به وجود آورده‌اند. چنانچه بتوان هر یک از اعضای گروه‌های ساختمانی را با متعلقات خود شناسایی کنیم به طور یقین می‌توانیم نظراتی برای ترکیب آنان و یا اضافه کردن گروه‌های ساختمانی دیگر داشته باشیم.

در واقع این بخش از تحقیقات دو هدف را دنبال می‌کند:

- 1 - گروه‌های ساختمانی چه می‌باشند و متعلقات آنان چگونه است.
- 2 - این گروه‌های ساختمانی قابلیت حرکتی گوناگون خود را با توجه به رعایت مسایل فنی و عملکردی تا چه حدودی دارا هستند.

در مثال چراغ مطالعه دانشجویی، آیا حباب می‌تواند با قسمت گروه لامپ ترکیب شود تا از آن طریق، قطعات ساخت، کم شده و راحتی تولید پیش آورد؟ آیا می‌توان پایه چراغ و قسمت حباب و اتصالات آن را از ماده دیگری در یک ترکیب تزریقی ایجاد نمود؟ چنین مسایلی در مسایل روزمره زندگی فراوان دیده می‌شود. بنابراین طراح صنعتی با تحقیقات موثر خود نه تنها گروه‌های ساختمانی را می‌فهمد، بلکه از طریق این نوع اطلاعات قادر به نوآوری در سادگی ساخت می‌شود. همچنین با فهم این بخش از تحقیقات می‌تواند در آنالیز استیثیکی گروه‌های ساختمانی را با آگاهی کامل جابجا کرده و از این طریق دست به پیکره سازی جدید بزند. مثلاً کسی که از گروه‌های ساختمانی یک یخچال خانگی مانند رادیاتور، موتور، ترموستات، لوله‌های مرتبط، گاز مربوطه و... اطلاعی ندارد چگونه می‌تواند یخچال جدیدی را با جابجایی این گروه‌های ساختمانی تولید نماید؟

فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

- 1 - امکان ادغام گروه‌های ساختمانی.
- 2 - کم کردن قطعات ساختار جهت سهولت در تولید.
- 3 - کاهش قیمت تولید.
- 4 - شناخت دامنه حرکت و جابجایی گروه‌های ساختمانی.
- 5 - امکان ارائه پیکره‌های جدید.

8-2 آنالیز رابطه استیثیکی و سمبلیک:

یکی از موارد حساس و تخصصی کار طراحان، آنالیز استیثیکی و سمبلیک است. در صنعت ماشینی مهمترین وظیفه طراح صنعتی، ایجاد ارزشهای جدید در رابطه با محتوای استیثیکی و نمادین محصولات صنعتی است. در پروسه طراحی صنعتی، برای فراگیری این بخش از آنالیز، لازم است سه محصول انتخاب شده آنالیز بازار را از جهات دید مختلف، نورهای شب و روز، فواصل معین و غیره بررسی کرده و محتوای استیثیکی آن‌ها را برای کاربران مختلف بشناسیم؛ یعنی بدانیم هر کاربر در مقابل محصولات مورد مطالعه ما با چه پیامی از طرف طراحان - که فرستنده این پیام هستند - روبرو می‌شود.

همان طور که می‌دانیم برای بررسی این پیام لازم است پس از تعیین مختصات دستگاه از نظر قرارگیری با کاربر، گشتالت، عناصر گشتالت و ساختمان گشتالت آن را مورد مطالعه قرار دهیم تا از این طریق، کارکرد این محتوا را بر روی کاربران متوجه شویم. به طور مثال اگر محصول انتخابی ما یک اتوی خانگی مشخص باشد و در آنالیز اجتماعی کاربرانی که شدت ارتباط زیادی با آن داشته‌اند، آن را بدترکیب دانسته‌اند، پس لازم است بدانیم چگونه گشتالتی و چگونه عناصری با روابطی که در ساختمان گشتالت پیدا می‌کنند سبب گشتالت این عدم زیبایی شده‌اند.

نتیجه این که در ابتدای گردآوری اطلاعات آنالیز استیثیکی و سمبلیک، پیام‌شناسی طراحان صنعتی در این زمینه، جزو دستور کار ما است و بدین دلیل این کار را انجام می‌دهیم که به سلیقه و خواسته‌های کاربران از نظر روابط احساسی آشنا شویم و به عبارت دیگر از آن محتوای استیثیک که شناسایی کردیم و برای کاربران زیبا تلقی شده، در محصولات جدیدمان استفاده نمائیم.

نماد: پس از بدست آوردن اطلاعات این بخش به دنبال عناصر و یا بهتر بگوئیم نشانه‌های سمبلیک محصولات هستیم تا گشتالت هویتی را که مربوط به موسسه سازنده آن است، بیابیم. (این نوع نشانه‌ها غالباً برگرفته از اسم کارخانه است و بر روی محصول نصب می‌شود) هر کارخانه‌ای در کشورهای صنعتی پیشرفته ساختمان گشتالت ویژه خود را دارد. مثلاً صنایع اتومبیل‌سازی کارخانه BMW با وجود تغییرات فراوان گشتالتی، همواره هویت محصولات خود را توسط طراحان صنعتی حفظ نموده است. این موضوع همچنین در محصولات شرکت های آ.ا.گ، براون، زیمنس، پژو، مولینکس و غیره دیده می‌شود.

هر قشری ارزشهای نمادین خود را در مورد ارزیابی محصولات دارد بنابراین بررسی سمبل‌های قشری با توجه به آنالیز اجتماعی، بخشی از اطلاعات این قسمت را تشکیل می‌دهند.

همانند سایر مراحل در بخش دوم، ضوابط نقد را به لحاظ استیثیکی و سمبلیک با توجه به کاربران شناخته شده تدوین می‌کنیم. یعنی این که چگونه ساختمان گشتالتی زیبا است و کدام ساختمان گشتالتی دُمده شده است؟ کدام رنگ‌ها به عنوان معیارهای ارزشی خوب کاربران تلقی می‌شود و کدام یک نامطلوب است؟ استاندارد استیثیکی کاربران، چگونه گشتالتی است؟

توضیح: ساختمان گشتالتی که اکثر کاربران به عنوان محصول زیبا می‌دانند را استاندارد استیثیکی می‌گویند.

در ادامه بخش های سوم و چهارم و پنجم این ساختار نیز می‌بایستی تحقیق شود.

فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

- 1 - پی‌بردن به علل زیبایی و زشتی یک تولید با توجه به گروه معین استفاده‌کننده از آن.
- 2 - شناخت اجزاء تشکیل دهنده پیکره، تناسبات، ترکیب و سبک طراحی حاکم بر آن.
- 3 - توانایی در تغییر پیکره از طریق تغییر اجزاء آن.
- 4 - پی‌بردن به علل پیچیدگی و یا سادگی پیکره.
- 5 - افزایش سادگی و پیچیدگی در پیکره جدید بصورت هدفمند.

9-2 آنالیز رابطه سیستماتیک:

حال در رابطه با ارتباطات تولید با تولید، بحث مهمی مطرح است به نام آنالیز سیستماتیک، که همانند سایر موارد یاد شده عدم تحقیق و مطالعات لازم بر روی آن می‌تواند مشکلات عدیده‌ای را در طراحی ایده جدید بوجود

آورد. همانطور که توضیح داده شد، هر مصنوعی با مصنوعات پیرامون محیط استفاده خود روابط عملی و استیثیکی دارد.

ما با این امر مهم در زندگی روزمره خود به صورت تجربی آشنا هستیم و شاید بتوان گفت خریداران آگاه مصنوعات، حتی در خرید وسایل زندگی خود از این مبحث به صورتی آگاهانه استفاده می کنند. به طور مثال، اکثراً می دانند در فصل زمستان چه نوع لباسی را به تن داشته باشند که مقاومتشان را در مقابل سرما زیادتتر کند. همچنین چه نوع رنگ‌هایی را برای شلوار، کت، پیراهن، روسری، بلوز و... انتخاب کنند که در مجموع به هم بیاید یعنی هماهنگ یا متضاد باشند. همین بحث در رابطه با آنالیز محصولات وجود دارد و بسیار مهم است. مثلاً وقتی آینه بیرون اتومبیل را برای اتومبیل خاصی طراحی می‌نمائیم، این آینه بایستی از نظر ابعاد، سطح دید، و سوارشدن با بیرون اتومبیل، کاملاً هماهنگی داشته باشد. همچنین این آینه می‌بایستی از نظر ساختمان گشتالت، یعنی نوع قاعده و قانون‌های پیکره‌سازی که در آن رعایت می‌شود با گشتالت خود اتومبیل منطبق باشد. و یا به عنوان نمونه، وقتی خانم خانه‌داری، میز تحریر تاشویی را برای اتاق فرزند دانش‌آموز خود می‌خرد، آگاه است که وسعت این اتاق کفاف میزهای غیر تاشو را به دلیل بزرگیشان نمی‌دهد. همچنین رنگی را انتخاب می‌کند که متناسب فضای اتاق بچه‌اش باشد. به عبارت دیگر رابطه کارکرد عملی و استیثیکی را با توجه به فضای زندگی رعایت کرده است.

بنابراین آنچه گفته شد برای تحقیقات این بخش ابتدا آن را به دو قسمت (عملی) و (استیثیکی و سمبلیک) تقسیم می‌نمائیم.

الف) رابطه عملی: در این بخش عملکرد محصول را در رابطه با محصولاتی که در طول دوام آن در کنارش قرار می‌گیرند بررسی می‌نمائیم. مثلاً آیا صندلی این میزی که طراحی کرده‌ایم از نظر عملکردی مشکلی در رابطه با زمانهای استفاده و یا بعد از استفاده ایجاد نمی‌نماید؟ آیا کیف دانشجو بر روی میز طراحی شده به هنگام قرارگیری، مشکلاتی از نظر عملکردی ایجاد نمی‌نماید؟ آیا فضای کار میز را اشغال نمی‌کند؟ بر روی آن خط می‌اندازد و یا نمی‌اندازد؟ و یا به طور مثال یک چراغ مطالعه علاوه بر آنکه به هنگام فروش در داخل و بهترین در کنار مصنوعات متفاوتی قرار دارد همچنین در بسته‌بندی خاص خود به منزل یا محل استفاده حمل می‌شود، باید روی میزهای خاصی که بایستی شناسایی شود، بدون مشکل قابل نصب باشد؛ در طول مدت استفاده به لحاظ عملکردی چه در محل قرارگیری، چه در زمان انعکاسات نوری، تناسب با روابط عملکردی محیط باید داشته باشد. این چراغ مطالعه باید راحت‌ترین اتصال را با منبع برق داشته باشد. همچنین لامپ آن چه از لحاظ اتصال به چراغ و چه از لحاظ گرمای تولیدی باید متناسب فضای استفاده و رنگ خود چراغ مطالعه باشد. چه بسا دوام لامپ در چراغ مطالعه به دلیل عدم آگاهی از رابطه سیستماتیک لامپ با قاب چراغ، کوتاهتر بشود و یا لامپ نامتناسب باعث رنگ‌پریدگی و سوختگی لعاب قاب خود گردد. بنابراین در این مبحث کلیه اطلاعاتی که بتوانند ما را نسبت به عملکردهای متقابل مصنوعات مرتبط آگاه سازند جزء مطالب مطروحه خواهند بود.

با توجه به مثالهای ذکر شده، سنجش رابطه عملکردی بین محصولات، از جمله تحقیقات ما در مرحله دوم است.

ب) رابطه استتیک و سمبلیک: در این بخش نکاتی چون به هم آمدن، هم پیکره بودن، متضاد ساختن و... می تواند جزئیات تحقیقات این قسمت را، مابین تولید مورد نظر ما و سایر محصولاتی که در کنارش قرار می گیرند، تشکیل دهند. مثلاً چراغ مطالعه باید از طرف خریدار آگاه، به نحوی انتخاب شود که علاوه بر ارتباطات صحیح عملکردی بین چراغ مطالعه و مصنوعات، در ارتباط استتیکی و سمبولیک ساختمان گشتالتی هماهنگی داشته باشد. اگرچه در پاره‌ای از موارد جهت رعایت یک عملکرد جسمی صحیح، رعایت چنین ساختمان گشتالتی میسر نیست ولی تا حدودی سعی می شود که طراح از ساختمان گشتالت مصنوعات در ارتباط با هم مطلع باشد و به صورتی آگاهانه این مبحث را رعایت کند. در زندگی روزمره در لباسها، کفشها و بسیاری لوازم شخصی که به صورت فردی انتخاب می شود، مسایل استتیک و سمبولیک بنا به مسایل اقتصادی استفاده گر و آگاهی های استتیک و سمبولیک استفاده گر رعایت می گردد.

در تضاد با این مبحث در بسیاری از وسایل صوتی و دستگاه های تولیدی و امثال آن، عمداً با ایجاد تضاد استتیکی توجه استفاده گر را به سوی موضوع مورد طراحی جلب می نمایند. کلیدهای رنگی که تضاد رنگی با مجموعه رنگ های وسایل صوتی دارد، به همین مناسبت است یا تغییر فرم پیکره ها در بخش فرمان و یا اطلاع-رسانی دستگاه های تراش و... به دلیل جلب توجه و دقت استفاده گر است.

تذکره: علاوه بر مطالب یاد شده گروه های ساختمانی هر محصول نیز رابطه عملکردی و استتیکی نسبت به یکدیگر دارند.

فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

- ۱- تولید به صورت مجرد طراحی نخواهد شد.
- ۲- نحوه و چگونگی ارتباط فی مابین تولیدات شناخته می شود.
- ۳- هماهنگی بین تولیدات به لحاظ کارکرد عملی و استتیکی به وجود خواهد آمد.
- ۴- از پیامد های ناگوار در اثر تاثیرات متقابل تولیدات جلوگیری می شود.
- ۵- امکان خرید تولیدات با مارک های متفاوت را در یک فضای کاری فراهم می نماید.

2-10 آنالیز استاندارد:

آیا می توان دست به تغییر تولیدی زد، بدون آنکه از مسائل استاندارد آن مطلع بود؟ یا می توان مقررات و قوانین استاندارد را بدون استدلال کافی و مدون - که قابل قبول مراجع دارای صلاحیت هستند - نادیده گرفت و

دست به نوآوری زد؟ خیر! بنابراین، اطلاع از کلیه مقررات مربوط به استاندارد تولیدات مشابه، قبل از ارائه طرح جدید، یک ضرورت است.

فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

- 1- آشنایی با مقررات استاندارد.
- 2- بکارگیری قوانین در طراحی.
- 3- تطبیق طرح‌های جدید با قوانین استاندارد
- 4- ایجاد اطمینان در خریدار.
- 5- ممانعت از زیان‌های مادی.

11-2 آنالیز مواد و روش‌های ساخت:

هیچ طراحی نخواهد توانست بدون اطلاع کافی از مواد گوناگون و شیوه‌های ساخت تولیدات مشابه، در ارائه طرحی قابل اجرا موفق باشد. طراح صنعتی با کسب اطلاعات لازم و بهره‌گیری از متخصصین ذیربط، قادر خواهد بود که ایده خود را به مرحله اجرا درآورد. شناخت از مواد بکاررفته و ثبت معایب آن‌ها در طول زمان استفاده معین، و نیز آشنایی با امکانات فرم‌پذیری مواد مختلف با توجه به ماشین آلات تولید، طراح تولید صنعتی را در گزینش مواد مناسب و ابداع پیکره‌های نوین کمک می‌کند.

فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

- 1- انتخاب مناسب مواد، با توجه به سایر موارد آنالیز.
- 2- تطبیق طرح جدید با امکانات تکنولوژیکی ساخت.
- 3- جلوگیری از طراحی طرح‌های غیرقابل اجراء.
- 4- امکان دستیابی به پیکره‌های نو از طریق تعویض مواد.
- 5- پذیرش طرح جدید توسط صاحبان و سفارش‌دهندگان کار.

12-2 آنالیز مونتاژ:

آگاهی از سیستم مونتاژ، به طراح صنعتی این امکان را می‌دهد که در صورت مشاهده مشکلات در مونتاژ با کمک نیروی خلاقه خود و با استفاده از مشاوره متخصصین، این مشکلات را رفع کند. همچنین در پاره‌ای از تولیدات طراح صنعتی با سپردن بخشی از وظیفه مونتاژ پیکره تولید به خریدار، می‌تواند به علایق فنی او پاسخ گفته و در پایین آوردن قیمت نهایی محصول نقش بسزایی ایفا کند. تاکنون تفکرات زیادی توسط طراحان در سپردن

بخشی از مونتاژ به خریدار تحقق پذیرفته است که این عمل علاوه بر سیستم حمل و نقل و انبارداری کمک زیادی به ذوق و سلیقه فنی خریداران می کند.

یکی از مشکلات مونتاژ، فراوانی سیستمهای اتصال است؛ طراحان هر چقدر بتوانند تعداد اتصالات و تنوع وسائل اتصال را کمتر نمایند، کمک شایانی به امر مونتاژ کرده اند. باید بدانیم که همه تفکرات و توجه به مسائل مربوطه باید با در نظر گیری سایر موارد آنالیز صورت پذیرند. همانند سایر مراحل گردآوری اطلاعات و پالایش تخصصی و نقد وضع موجود بر روی محصولات منتخب بازار صورت پذیرفته و نتیجتاً طراح در بخش ساختار بخش چهارم دستور العمل یک مونتاژ صحیح را که مشکلات وضعیت فعلی را ندارد، احتمالاً در دو بخش الف و ب یادداشت می کند.

غالباً هر تولیدی صنعتی که طراحی می گردد شامل اجزایی است که باید به هم متصل شوند، خواه این اتصالات دائمی بوده (مانند جوش) و خواه بوسیله پیچ و مهره و سایر عناصر اتصال صورت گیرند. به جز در موارد تولیدات یکپارچه (مانند قاشق) اکثر مصنوعات از قطعات متنوعی تشکیل شده اند که در کارخانه بوسیله روباتها، کارگران و یا ماشین آلات مربوطه به هم متصل می شوند و از پیوستن آنها پیکره تولید صنعتی بوجود می آید.

آگاهی از روند مراحل مونتاژ، یکی دیگر از مواردی است که هر طراح تولید صنعتی باید قبل از طراحی طرح جدید از آن مطلع باشد. طراح تولید صنعتی به عنوان شخص خلاق می تواند با تحقیق در مورد چگونگی مونتاژ تولیدات مورد استفاده صنعتی مشابه، به نکات و معایب و مزایای هر کدام پی برده و از این طریق با یاری جستن از دیگر متخصصین تلاش نماید طرح جدید حتی الامکان عاری از مشکلات پیشین باشد. مقایسه سیستمهای مونتاژ کارخانجات مختلف تولید مورد نظر می تواند کمک خوبی در بهبود این امر باشد. از جمله مسائل مورد توجه طراحان در این بخش از تحقیق می تواند بررسی رابطه جسمی و روانی مونتاژکاران با ابزار و ماشین آلات خط مونتاژ باشد. ثبت مشاهدات و نظریات افراد مرتبط با سیستم مونتاژ، می تواند به بهبود مونتاژ طرح جدید کمک نماید.

در ادامه مراحل مونتاژ یک تلفن به عنوان مثال آورده شده است.

مراحل مونتاژ یکی از مدل های تلفن DAEWOO:

1 - سیم:

1-1- دو سر سیم بوسیله پانچ به کپسول گوشی متصل می گردد.

2-1- سیم به کپسول دهنی بوسیله لحیم متصل می شود.

2 - گوشی:

2-1- ضربه گیر فرستنده و گیرنده در داخل بدنه تختانی گوشی و در جای مخصوص خود قرار می گیرند.

2-2- کپسول گوشی و دهنی بر روی ضربه گیرها قرار داده می شود.

3-2- قطعه نگهدارنده کپسول گوشی (وزنه کمکی) بوسیله پیچ به آن متصل می‌گردد.
3 - بدنه تحتانی:

3-1- دکمه تنظیم زنگ بر روی کیت جا داده می‌شود.

3-2- کیت بر روی بدنه قرار گرفته و بوسیله پیچ به آن متصل می‌شود.

3-3- واشر دور بدنه در جای خود قرار می‌گیرد.

3-4- پایه متحرک به زیر بدنه تحتانی جاسازی می‌شود.

3-5- پایه‌های لاستیکی در جای خود قرار می‌گیرند.

3-6- سیم در بدنه جاسازی شده و به کیت متصل می‌گردد.

3-7- قطعه نگهدارنده سیم در جای خود قرار می‌گیرد.

3-8- اهرم قطع و وصل در جای مخصوص خود قرار می‌گیرد.

4 - بدنه فوقانی:

4-1- دکمه‌های در جای خود قرار داده می‌شوند.

4-2- rubber pad روی دکمه‌ها نصب می‌گردد.

4-3- صفحه مدار چاپی روی rubber pad قرار گرفته و بوسیله پیچ به بدنه فوقانی متصل می‌گردد.

4-4- زنگ (بلندگو) در جای خود در زیر بدنه فوقانی جای می‌گیرد.

4-5- قطعه نگهدارنده زنگ به روی زنگ قرار گرفته و بوسیله پیچ آن را به بدنه متصل می‌کند.

4-6- بدنه فوقانی به روی بدنه تحتانی قرار می‌گیرد و بوسیله پیچ به آن متصل می‌گردد.

4-7- قطعه نگهدارنده گوشی (قطعه تبدیل تلفن به دیواری) به روی بدنه و در جای خود قرار داده می‌شود.

4-8- کاغذ مخصوص نوشتن شماره تلفن بر روی بدنه و در جای خود قرار داده می‌شود.

فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

1 - شناخت روند مونتاژ تولیدات مشابه.

2 - آگاهی از نظرات و تجربیات مونتاژکاران.

3 - آشنایی با چگونگی مونتاژ قطعات یک تولید.

4 - انتخاب اجزایی که بتوانند در سیستم مونتاژ مشکلات کمتری داشته باشند.

5 - توانایی در حذف بخشی از سیستم مونتاژ کارخانه که می‌تواند توسط خریدار در منزل انجام گیرد.

13-2 آنالیز بسته‌بندی:

گرچه این آنالیز نیز مانند بعضی از دیگر موارد مرحله دوم می‌تواند امری تخصصی محسوب شود، ولی درک کلیه این مراحل توسط طراح، می‌تواند وی را در نیل به یک طرح جدید کامل کمک نماید. متخصصین این بخش را "طراحان بسته‌بندی" می‌نامند که این وظیفه بدلائل مختلف در بعضی از کشورها، از جمله ایران توسط گرافیک‌ها و طراحان صنعتی، و با توجه به نوع مواد بسته‌بندی شده با همکاری متخصصین مواد غذایی و غیره... انجام می‌پذیرد. در بخش اول ایت مبحث نیز اطلاعات لازم جهت بسته‌های موجود و در بخش دوم معیارهای ارزشیابی بسته‌بندی‌های خوب از بد در زمینه موضوع‌های پروژه یادداشت می‌شود. همانطور که می‌دانیم این اطلاعات بایستی به نحوی باشد که از آنان در بخش سوم ساختار تحقیقاتی جهت نقد وضع موجود استفاده شود. در بخش سوم مانند سایر مراحل تحقیق طرح‌های انتخاب شده از آنالیز بازار، نقد می‌شوند و سایر مراحل نیز طبق دستورالعمل‌های گذشته تحقیق خواهند شد.

در این بخش نیز مانند دیگر مراحل، می‌باید درباره بسته‌بندی تولیدات صنعتی مشابه از نقطه شروع، (که می‌تواند در کارخانه، انبارداری، حمل و نقل، توزیع، فروش، محل استفاده تولید و... باشد) تحقیق، و معایب، محاسن و کمبود بسته‌بندی‌های مربوطه ثبت شود، تا از این طریق بتوان با ایده‌هایی خلاق به رفع مشکلات بسته‌بندی کمک کرد.

بسیاری از محصولات صادراتی ایران در کشورهای دیگر با وجود مرغوبیت خود کالا، تنها بدلیل برخورداری از بسته‌بندی نامناسب قادر به رقابت با کالاهای مشابه نمی‌باشند؛ لذا وظیفه همه متخصصین مربوطه و طراحان و برنامه‌ریزان دولتی و خصوصی است که با سرمایه‌گذاری در این بخش مهم و با یاری جستن از اساتید و دانشجویان و سایر متخصصین ذیربط این معضل را حل نمایند. برای گردآوری اطلاعات این بخش، آشنایی با استانداردهای حمل و نقل و غیره با تحقیق در مؤسسات تولیدی، و بررسی کتاب‌ها و پروژه‌های موجود در کتابخانه توصیه می‌گردد.

فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

- 1 - آگاهی از وضعیت‌های بسته‌بندی موجود.
- 2 - توانایی در حل مشکلات بسته‌بندی با کمک سایر متخصصین.
- 3 - لحاظ نمودن نظرات منطقی افراد مرتبط با بسته‌بندی در طرح جدید.
- 4 - پرهیز از طراحی پیکره‌هایی که باعث آسیب به بسته‌بندی می‌شود.
- 5 - تامین راحتی کاربرد جسمی و روانی در بسته‌بندی.

14-2 آنالیز حمل و نقل و انبارداری:

در این مرحله، مشکلات جابجایی و نگهداری تولید، در درون کارخانه سازنده، چه در مراکز فروش و چه در فاصله بین محل فروش تا محل استفاده می‌باید بررسی گردند. هرگاه طراح نتواند موارد فوق را شناسایی و به اشکالات آن‌ها پی ببرد، طرح جدید احتمالاً دچار آسیب می‌شود و ممکن است بخشی از مزایای خود را از دست بدهد. قوانین حمل و نقل و انبارداری از جمله اطلاعاتی هستند که طراح باید از آن‌ها مطلع بوده و در موردشان بر روی تولیدات مشابه صنعتی تحقیقات کافی داشته باشد.

فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

- 1 - آشنایی طراح با کمبودهای موجود.
- 2 - سالم رساندن تولید به محل استفاده با رفع مشکلات موجود.
- 3 - برطرف نمودن مشکلات انبارداری از قبیل: محل، نحوه قرارگیری، جابجایی، نگهداری و عوامل جوی توسط بسته‌بندی مناسب.

4 - منظور نمودن تسهیلات جابجایی تولید.

5 - رعایت قوانین حمل و نقل و انبارداری.

15-2 آنالیز فروش و خدمات پس از فروش به مشتریان:

کلیه مسائل مربوط به فروش مانند قیمت، تبلیغات، نمایندگی ها، واسطه ها، مغازه‌داران و تسهیلات خدماتی از قبیل: گارانتی، سرویس، تعمیرگاه‌های مجاز و غیره باید از جمله مسائل مورد تحقیق طراح باشد. امروزه تولیدات صنعتی فراوانی هستند که خریداران تنها به دلایل تسهیلات خدماتی به خرید آن‌ها راغب می‌گردند. زیرا امروزه تولیدات مشابه بدلیل رقابت تنگاتنگ با یکدیگر دارای ارزش‌های استفاده‌ای یکسانی می‌باشند و سرویس پس از فروش عامل مهمی است که یک تولید را بر دیگر تولیدات تفوق می‌بخشد.

طراح جهت گردآوری اطلاعات این بخش باید از کمک مدیران، برنامه‌ریزان و بویژه متخصصین بازاریاب کارخانه بهره‌مند گردد.

فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

- 1 - ثبت مشکلات مربوطه
- 2 - آگاهی از وضعیت رقبا
- 3 - توجه به مسائل اقتصادی (قیمت).
- 4 - پی بردن به علل استقبال خریداران از کالا یا کالاهای مشابه.
- 5 - آگاهی از انتظارات افراد این بخش از تولید.

16-2 آنالیز حقوق ثبت شده: (Patents)

هر طرح نوینی جهت جلوگیری از استفاده غیر قانونی دیگران، می تواند در سازمان مربوطه ثبت گردد. اکثر طرح ها در کشورهای صنعتی پیشرفته مشمول چنین قانونی هستند. بنابراین در ادامه تحقیق، طراح باید قبل از ابداع راه حلی نو، از قوانین و نوآوری های مربوط به تولیدات مشابه مطلع شود.

فواید آنالیز این بخش برای طرح جدید:

- 1 - اطلاع از قوانین ثبت شده.
- 2 - پرهیز از بکارگیری بدون مجوز طرح و تکنولوژی دیگران
- 3 - خودداری از تقلید محض.
- 4 - گسترش خلاقیت.
- 5 - احترام به اصول حرفه طراحی.

نکته: در پاره ای از تولیدات، گاهی بنا به نوع موضوع مراحل دیگر از تحقیقات به خاطر اینکه نکات مربوط به آن در مراحل 16 گانه تحقیقات وجود ندارد، بایستی به این موارد اضافه شوند؛ یا موضوع منتخب به نحوی است که چند موضوع از موارد فوق می تواند درک کهنه را در طراح ایجاد نماید. نتیجتاً تعداد موارد مطالعاتی مرحله دوم بستگی به نوع موضوع پروژه دارد، ولی به هر حال در این ترم جهت یادگیری پروسه طراحی صنعتی حداقل 16 موضوع تحقیقات مرحله دوم می بایست با 5 ساختار تحقیقاتی تحقیق شود.

نتیجه: طراح با تحقیق مراحل 16 گانه فوق که به صورتی موشکافانه و تخصصی انجام شده، کم کم به فهم طراحی وضع موجود رسیده و در واقع درک کهنه را بدست می آورد. همانطور که قبلاً گفته شد، درک کهنه (دیدن و آگاه شدن از آخرین طرح های موجود مربوط به موضوع پروژه) مقدمه ایست جهت ایجاد ارزشهای جدید تولید که زیربنای این تحولات درک و درایت مراحل فوق است.

جمع‌بندی مرحله دوم

تا کنون توانستیم با مواردی که پروژه‌مان تحت تاثیر آنها شکل می‌گیرد آشنا شویم. همچنین با تحقیقات 5 ساختاری که برای هر موضوع انجام دادیم دستورالعمل‌های طراحی و ایده‌هایی که فقط در همان موضوع مربوطه صادق بوده، تمرین نظری و عملی نمودیم. از این مقطع به بعد تبدیل نظر به عمل شکل حقیقی‌تری گرفته و طراح بصورتی خلاقانه از مطالب 16گانه تحقیقات خود به ویژه ساختار چهارم تحقیقات بهره برده و مشکل را با توجه به 16 مورد تحقیق تعریف کرده و شرح می‌دهد؛ سپس با جمع‌بندی این تعاریف جدید که بر پایه تحقیقات موشکافانه انجام می‌شود، اهداف طراحی خود را بصورت لیست خواسته‌ها و انتظارات طراح از طرح جدید (معیارها یا پارامترهای طراحی) به ترتیب اولویت یادداشت می‌نماید. جهت انجام این کار بهتر است تمامی مطالب ساختار چهارم تحقیقات 16گانه را در کنار هم قرار داده و پس از مطالعه دوباره همه آنها و با توجه به تمامی این مطالب مشکل را تعریف کنیم.

بدین منظور می‌باید آن دسته از مطالب ساختار چهارم را که در مجموع درست نیستند اصلاح و یا حذف و تمامی مطالبی که در همه موارد صدق می‌کند جدا نموده و مجدداً یادداشت کنیم. به طور مثال اگر سبک اختیاری در دستورالعمل تحقیقات آنالیز استیثیکی و سمبولیک، سبک مینیمالیسم (کمینه گرایی) باشد، نکات دستوری در مورد مواد بایستی با آن هم راستا باشند. همچنین از دستورالعمل‌های اجتماعی، آنهایی نوشته می‌شود که با این سبک مطابقت داشته باشد. (یعنی برطبق آنالیز اجتماعی، گروه اعظم استفاده‌کنندگان طرح‌های داخل سبک یاد شده را زیبا و خوشایند بدانند) و... سپس با استدلال‌های کافی که حاکی از فهم تحقیقاتی ما است، توضیحات لازم را در مورد مسائل تعریف‌شده می‌دهیم و آنها را به صورت اهداف طراحی، جهت استفاده (خود و یا همکاران متخصص) در سایر مراحل طراحی باقی مانده تدوین می‌نماییم.

مرحله سوم: حل های مشکل

پس از آن که مشکل در مرحله دوم فرآیند طراحی با همه جنبه‌ها و مسایل مربوطه آنالیز گردید، در مرحله سوم، حل مشکل انجام می‌پذیرد. مرحله سوم، مرحله تولید ایده بر اساس نتایج بدست آمده از تحقیقات مرحله دوم و در واقع مرحله حل تصویری مشکل و دستیابی به ایده‌هایی است که تا کنون وجود نداشته و شناخته نشده‌اند. به این مرحله خلاقیت نیز اطلاق می‌گردد.

تاکنون طراح توانست با تلاش تحقیقاتی خود، موضوع را شناسایی نموده و از طریق تجزیه و تحلیل موشکافانه مرحله دوم، ابعاد مشکل را در راستای کاری هدفمند یعنی تولد ایده‌ای قابل ساخت در صنعت ماشینی پیدا نماید. از طرف دیگر در این مرحله طراح صنعتی برای خلق ایده‌هایی که دیگران با آن آشنایی قبلی نداشته باشند مجبور است تمامی دستورالعمل‌های بدست آمده طراحی را در حافظه خود عمداً به فراموشی سپرده تا به طریقی سیال، خیال‌پردازانه، رویایی و کاملاً احساسی ایده‌هایی را خلق نماید که خود شخصاً بوجود آورده است و در حله اول می‌تواند مبتنی بر هیچگونه ضوابط نظری بدست آمده نباشد زیرا روانشناسان معتقدند که بکارگیری چهارچوبهای منظم اطلاعاتی مانند لیست خواسته‌ها و انتظارات طراح، در انتهای مرحله سوم می‌تواند باعث جلوگیری خلق طرحهای تازه گردد.

مهمترین نکته در مرحله تولید ایده، حرکت به سوی ضمیر ناآگاه و فاصله گرفتن از فاکتورها و عواملی است که در مرحله دوم آنالیز بدست آمده است. اغلب انجام این عمل برای طراح تولید صنعتی بسیار دشوار می‌باشد؛ زیرا فاکتورهای بدست آمده در مرحله دوم، با استفاده از زمان فراوان اکتساب شده‌اند و چشم‌پوشی از این همه اطلاعات در مرحله خلاقیت غیر منطقی به نظر می‌رسد. ولی تفکر دائمی به عوامل موثر در مرحله دوم باعث جلوگیری از جریان تولید ایده‌های خلاق می‌شود. یکی از کاربردی‌ترین روشهای رسیدن به ایده‌های جدید روش مغز آشفتن است که در زیر توضیح داده خواهد شد.

روش مغز آشفتن (Brain Storming): مغز آشفتن روشی است که اولین بار برای گردآوری عقاید گروههای مختلف به منظور استفاده در کارهای تبلیغاتی به کار گرفته شد و امروزه یکی از روشهای مفید و متداول جمع‌آوری ایده‌های مختلف برای حل یک مشکل است. در این روش با تشکیل مجمعی از افراد صاحب نظر (و حتی پاره‌ای موارد افراد غیر صاحب نظر) ضمن تعریف و تشریح مشکل موجود از آن‌ها خواسته می‌شود که راه‌های خود را بیان نمایند.

در جلسه Brain Storming ابراز عقیده و تراوش مغز کاملاً آزاد است و هرکس حق دارد هرگونه راه حلی را که به نظرش می‌رسد عنوان کند. حتی اگر مسخره و مضحک به نظر آید. چه بسا راه‌های پیش پا افتاده و به اصطلاح خنده آور بعدها اساس و پایه طرح‌های موفق باشند. همچنین ملاحظه یک راه حل به اصطلاح مضحک

می‌تواند مولد یک راه حل کاملاً عملی در فن دیگر باشد. هرگونه کوشش در تجزیه و تحلیل راه حل‌ها در خلال این جلسه باعث توقف در جریان ابراز عقاید مختلف شده و مجلس را از مسیر اصلی آن خارج می‌سازد. عقاید و راه‌حل‌های پیشنهادی چنان مطرح می‌شود که همه شرکت کنند در جلسه از آن مطلع باشند زیرا مشاهده عقاید دیگران می‌تواند مولد عقیده دیگری در فرد باشد سپس تمامی عقاید ثبت شده و برای تجزیه و تحلیل و تصمیم‌گیری آماده می‌شود. افراد شرکت کننده بایستی به چهار اصل زیر واقف باشند:

1- انتقاد ممنوع است.

2- آزادی کامل در پریدن از شاخه‌ای به شاخه دیگر وجود دارد؛ بهتر است راه‌حل‌ها تا حد ممکن پراکنده باشند.

3- تعداد عقاید هر چه بیشتر باشد احتمال پیدا کردن راه‌حل مناسب و مفید بیشتر خواهد بود.

4- ترکیب یا ترمیم عقاید مجاز و حتی مفید است شرکت کنندگان بایستی با تکیه بر عقاید تازه‌ای در مورد حل مشکل مورد نظر ابراز نمایند.

در انتها باید همه ترکیبات جدید که به روش‌های مختلف (مانند Brain Storming) به عنوان حل‌های گوناگون بدست آمده‌اند، جمع‌آوری و آنها را بر اساس اشتراکات کارکردها، نوع پیکره‌ها، روش‌های تولید و عوامل دیگر مربوطه دسته‌بندی کرده و میان این دسته‌ها تعدادی ایده را که قابلیت انطباق با لیست خواسته‌ها و انتظارات را دارا باشند، برگزید و سپس با ساخت پیش مدل و اصلاح جزئیات، آنها را قابل اجرا و در واقع منطبق با لیست انتظارات نمود. ضمناً چنانچه موارد استاندارد شده‌ای به عنوان دستورالعمل طراحی وجود داشت، سعی شود در ایده‌های منتخب اعمال گردد. یادآوری می‌شود همه این تغییرات بایستی در راستای نوآوری خود طراح و همسو با طرح خلاقه او باشد.

مرحله چهارم: ارزشیابی حل های مشکل

در پایان مرحله سوم طراح چندین ایده قابل اجرا و تولید دارد که همگی آنها با ضوابط تعیین شده انتهای مرحله دوم تطبیق داشته و یا تطبیق یافته‌اند و اکنون انتخاب یک ایده از میان ایده‌های منتخب دشوار خواهد بود. در این مرحله ناچاراً از سیستم‌های ارزشیابی (که در واحد مربوطه تدریس شده است) جهت انتخاب طرح برتر استفاده می‌شود.

در این سیستم با استفاده از جداول ارزش‌گذاری بین مولفه‌های مختلف ذکرشده در لیست خواسته‌ها و انتظارات (مرحله دوم) و جداول امتیازدهی بین ایده‌های مختلف (در مورد هر مولفه) در هر مورد، امتیاز هر یک از ایده‌های مورد ارزیابی بنابر تطبیق خود با این لیست بدست خواهد آمد. در انتها این ارزشها برای هر طرح جمع شده و حاصل جمع نشان دهنده طرح برتر خواهد بود. چنانچه ایده‌ها از ارزشیابی نزدیک به هم برخوردار باشند در دانشگاه با مشاوره اساتید مربوطه و در بیرون دانشگاه یعنی در مرحله کار با مشاوره کارمندان رده بالا و تصمیم گیرندگان طرف قرارداد، طرح برتر انتخاب می‌گردد.

لازم به ذکر است تمامی بررسی‌های ارزشیابی، وابسته به فهم طراح صنعتی از مطالب مراحل اول و دوم است. چنانچه دانشجویی در مراحل یادشده توانایی برآورد ارزشیابی را نداشته باشد، یعنی به درستی تحقیق نکرده باشد، پیداست که اینگونه ارزشیابی‌ها از طرح، کاملاً غیر مفید خواهد بود.

مرحله پنجم: تحقق حل مشکل

تاکنون توانستیم از چهار مرحله پروسه طراحی صنعتی عبور کرده و در انتهای مرحله چهارم (با توجه به زمان بندی ترم تحصیلی) چند ایده برتر منطبق با لیست انتظارات و خواسته های انتهای مرحله دوم را انتخاب کنیم و با تغییر جزئیات این طرح ها و نیز با حفظ کلیت تازه آنها، پس از ارزشیابی یک ایده را به عنوان مناسب ترین ایده برگزینیم.

آخرین گام فرایند طراحی، واقعیت بخشیدن به بهترین حل انتخاب شده می باشد. در این مرحله می باید بر روی راه حل منتخب، مجدداً کار شود تا از هر حیث تکمیل گردد و سرانجام به صورت تولید صنعتی (Prototype) آماده تولید انبوه گردد. و به این منظور نقشه های مرکب و اجزای آنان جهت تولید پرتوتایپ نهایی تهیه می شود که این نقشه ها شامل نقشه های مونتاژ، نقشه های توضیح طرح، نقشه های خرید قطعات، نقشه های کنترل کیفیت و ... خواهد بود اما با توجه به زمان اجرای طرح منتخب در دانشگاه به نقشه مرکب و نقشه ساخت اجزا اکتفا می شود. در پایان طراح صنعتی با تمامی تحقیقات و تغییرات جزئیات و نقشه های اجرایی و استدلال های برتری طرح جدید نسبت به طرح های موجود، مسئول دفاع طرح جدید خود خواهد بود. که برای این دفاعیه بهتر است از انواع پرزانتته های توضیحی و گرافیکی در مورد طرح جدید استفاده شود و خلاقیت این دفاع نیز به عهده خالق طرح یعنی طراح صنعتی است.