ارزیابی و مقایسه تأثیرپذیری دانش و عامل فرآیند طراحی معماری از موضوعات صنعتی (نمونه‌های موردی: تولیدی پوشاک و موتورخانه)

جواد گودینی: استادیار گروه معماری، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
j.goudini1980@yahoo.com

چکیده:

این نوشتار مؤید آن بوده که تأثیرپذیری یا عدم‌تأثیرپذیری فرآیند از موضوعات طراحی، یکی از چالش‌ها یا مسائل بالقوه در حیطه طراحی‌پژوهی است؛ چراکه فارغ از تفاوت آراء صاحب‌نظران طراحی‌پژوهی درخصوص این مبحث هیچ‌کدام از طرفین موافق یا مخالف، نظری متقن و مستدل در این زمینه ارائه نکرده‌اند. لذا ارزیابی و مقایسه تأثیرپذیری دانش و عامل طراحی از موضوعات صنعتی مهمترین هدف این نوشتار تلقی شده است. عدمِ‌تأثیرپذیری دانش و عامل طراحی از موضوعات صنعتی (تولیدی پوشاک و موتورخانه)، فرضیه حاکم بر این تحقیق تلقی شده است. مقاله حاضر که بر رویکردی تجربی استوار شده، از تکنیک "تفکر با صدای بلند به‌شکل همرو" برای جمع‌آوری داده‌های اولیه و از تحلیل محتوا برای ارزیابی داده‌های گردآمده بهره برده است. آزمودنی‌های این تحقیق شامل شش دانشجوی کارشناسی‌ارشد معماری بوده که از میان دانشجویان داوطلب در دانشگاه بین‌المللی امام خمینی(ره) و دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر انتخاب شده‌اند. آزمودنی‌ها ضمن بازدید دو خردفضای صنعتی مذکور، اطلاعات موردنیاز برای طراحی چنین فضاهایی را در قالب بیانیه‌های طراحی تهیه کردند. سپس این بیانیه‌ها با همراهی سه استاد معماری تجزیه و در قالب متغیرهای معماری کدگذاری و تعیین وزن شد. نتایج که با تأمل در نوع متغیرها، وزن آنها و نمودار فرآیند فکری آزمودنی‌ها (توالی مطرح‌شدن متغیرها در ذهن آنها) حاصل شده، مؤید رد نسبی عدمِ‌تأثیرپذیری دانش و عامل طراحی از موضوعات صنعتی مذکور است؛ چراکه با تغییر موضوعات، دو وجه افتراقی و اشتراکی در دانش و عامل موردنیاز طراحی پدید آمد که هر یک از این وجوه می‌تواند دلیلی بر صحت آراء یکی از دسته‌های موافق یا مخالف باشد. به‌کلام‌دیگر، رابطه میان موضوعات صنعتی و فرآیند طراحی، درحدفاصل آراء موافق و مخالف تعیین شده است.

کلیدواژه‌ها: طراحی‌پژوهی، فرآیند طراحی معماری، دانش، عامل، موضوعات صنعتی

۱-بیان مسأله

طراحی در معنای علم اشیاء انسان‌ساخت، یکی از قابلیت‌های خاص انسان به‌شمار می‌آید. این وضعیت سبب شده که شناخت طراحی به‌مثابه یکی از راه‌های شناخت بشر مطرح شده و از اهمیت شایانی برخوردار گردد(Simon, 1969; Cross, 1999: 5). فهم این قابلیت انسانی و پی‌بردن به ابعاد مختلف آن حیطه‌ای با عنوان طراحی‌پژوهی[1] را شکل داده که تاریخ حیاتش به سال‌های پس از جنگ جهانی دوم بازمی‌گردد(Moore, 1970: Preface; Cross, 2007: 42). طراحی-پژوهی در مسیر تکامل خود ابعاد مختلفی از طراحی را محور پژوهش خود ساخته است. دانش طراحی، نقطه شروع طراحی، ابزارهای طراحی، تکنیک‌های طراحی، شیوه‌های پژوهش طراحی، شیوه‌های آموزش طراحی و... برخی از مهمترین محورهای فعالیت طراحی‌پژوهان به‌شمار می‌آید. علی‌رغم عمر چنددهه‌ای طراحی‌پژوهی، چالش‌هایی می‌توان در این حیطه مشخص نمود. یکی از چالش‌های رصدشده در ادبیات طراحی‌پژوهی، تأثیرپذیری یا عدم‌تأثیرپذیری فرآیند از موضوع پروژه‌های معماری است. بخشی از چالش یادشده به تفاوت آراء صاحب‌نظران[2] در این امر بازمی‌گردد.

گفتنی است، برخی از طراحی‌پژوهان نظیر لاوسون(Lawson, 2005: 32)، یورماکا، شرر و کوهلمن(۱۳۹۱: ۵)[3]، ندیمی و شریعت‌راد(۱۳۹۱)[4]، حجت (۱۳۹۲: ۹)[5]، مجدآبادی(۱۳۹۱: ۳۲)[6]، افشارنادری(۱۳۹۱: ۸)[7]، بذرافکن(۱۳۹۱: ۳۰)[8] متذکر شده‌اند که گزینش روش طراحی تاحدود زیادی متأثر از موضوع آن است. برخلاف این اظهارنظرها، آرچر[9] (به نقل از ندیمی، ۱۳۷۸: ۹۵)، سیدنی گریگوری[10](Lawson, 2005: 32)، فرآیندی مشترک برای همه زمینه‌های طراحی متصور شده‌اند. بخش دیگری از این چالش، عدم‌برخورداری این نظرات از پشتوانه‌های علمی است. به‌عبارت‌دیگر، بررسی عقبه پژوهشی صاحب‌نظران فوق، همچنین تأمل در بستر زمانی-مکانی مطرح‌شدن این نظرات، مؤید آن است که برخی از این مباحث، صرفاً دیدگاه‌های شخصی بوده و توأم با استدلال‌های منطقی نبوده است. پاره دیگری از دیدگاه‌ها، از عمق و غنای بیشتری برخوردار بوده و با دلائل یا مثال‌های بیشتری همراه شده است.

بااین‌وجود، تأئید تجربی این مطلب همچنان یک موضوع پژوهشی بکر محسوب می‌شود. این چالش زمانی حساس‌تر می‌شود که برخی از طراحی‌پژوهان اعم از اسلامی (۱۳۹۲) و ادیبی (۱۳۸۷) موضوعات مختلف طراحی اعم از منظر، مسکونی، فرهنگی و... را ذیل فرآیندهای طراحی یکسانی آموزش می‌دهند؛ حال‌آنکه آنها نیز در نظرات خود دلیلی متقن بر این آموزش یکسان ارائه نمی‌کنند. این موارد تحقیق حاضر را برآن‌داشته تا پاسخی مستدل و تجربی برای تأثیرپذیری یا عدم-تأثیرپذیری فرآیند طراحی از موضوعات بیابد. بااین‌حال، پاسخ‌گویی تجربی به چنین سؤالی به‌علت گستردگی موضوعات طراحی و نیز تعدد ابعاد،... و مراحل فرآیند طراحی با مشکلات عدیده‌ای روبروست. لذا برای فائق‌آمدن بر چنین مشکلاتی سعی می‌شود تا سوال تحقیق، تدقیق و محدود گردد.

۱-۱-تحدید دامنه مسأله

همان‌گونه‌که اشاره شد، گستردگی موضوعات طراحی اولین مشکلی است که پاسخ‌گویی تجربی به این سوال را ناممکن می‌سازد؛ چراکه این موضوع می‌تواند شامل رشته‌های مختلف(اعم از معماری، گرافیک و...)، کاربری‌های مختلف (اعم از فرهنگی، مسکونی، اداری و...)، گونه‌های مختلف (اعم از مسجد، حسینیه و...) باشد. لذا تحقیق پیش‌رو برای فائق‌آمدن بر این مشکل، از میان این گستره عظیم به موضوعات صنعتی معطوف می‌شود. این موضوعات، به کلیه مجموعه‌هایی اطلاق می‌شود که به فعالیت‌های تولیدی (با هدف ساخت کالا یا ارائه خدمات) اختصاص یافته‌اند و طیف وسیعی از فضاها، ساختمان‌ها، واحدها، شهرک‌ها، نواحی، مجتمع-ها، قطب‌ها، خوشه‌ها و محورهای صنعتی را شامل می‌شوند (گودینی، وفامهر، گرجی‌مهلبانی و براتی، ۱۳۹۵؛ گرجی‌مهلبانی، هاشمی‌فشارکی و فرهمندیان، ۱۳۹۴: ۱۳۵). همین تعریف مؤید آن است که موضوعات صنعتی معرّف مقیاس‌هایی فضایی-کالبدی مختلفی بوده و از مقیاس خردفضا نظیر یک انبار تا اجتماع‌های صنعتی بزرگ را دربرمی‌گیرد.

ازسوی‌دیگر تولید به‌عنوان خصیصه اصلی این موضوعات دارای اشکال فرآیندی مختلفی است. در حیطه مهندسی صنایع از چهار فرآیند خطی، کارگاهی،

---

1 Design Research

۲-خواه در ایران، خواه در خارج از ایران

۳- یورماکا و همکاران او متذکر شده‌اند که روش‌ها قابلیت‌ها و محدودیت‌های مختلفی دارند و هر محصول نیازمند روش طراحی متفاوتی است: «اگرچه بسیاری از نظریه‌پردازان ... ادعا می‌کنند که روش‌هایشان یک روش کلی و جهانشمول برای پاسخ‌گویی به تمامی بناهای دنیا است ولی تنوع روش‌های طراحی، دلیل قانع‌کننده‌ای برای رد این ادعا است» (یورماکا، شرر و کوهلمن، ۱۳۹۱: ۵).

۴- این عنوان از معدود پژوهش‌هایی است که با بررسی علمی دیدگاه‌های چند معمار برجسته کشور، بر تأثیرپذیری ایده‌های طراحان از موضوعات طراحی صحّه گذاشته‌اند. آنها متذکر شده‌اند که ۲۶درصد از منابع ایده‌پردازی معماران ریشه در موضوعات طراحی دارد.

۵- عیسی حجت رابطه روش با موضوع طراحی را با بهره‌گیری از طیف دوگانه منطق و شهود تبیین می‌کند: «طراحی معماری آمیخته‌ای است از روش منطقی و روش شهودی که در موارد مختلف تناسب میان این دو تغییر می‌کند، گاه فرآیند منطقی پیشی می‌گیرد، همچون طراحی بیمارستان، کارخانه و ... و گاه فرآیند شهودی غلبه دارد، آن‌گاه که طرح بناهایی با ارزش‌های فرهنگی، مذهبی، ملی و ... در میان باشد» (حجت، ۱۳۹۲: ۹).

۶-حبیبه مجدآبادی در تشریح استفاده از روش به عنوان پیش‌فرض طراحی، معماران را در دو دسته قرار می‌دهد. دسته اول افرادی نظیر حدید که از پیش‌فرض‌های فرمی در طراحی-های خود استفاده می‌کند و دسته دوم طراحانی همچون هرتزوگ و دمرون که به هیچ پیش‌فرضی در طراحی قائل نیستند. (مجدآبادی، ۱۳۹۱: ۳۲).

۷-افشار نادری در پاسخ به سوال آیا موضوع پروژه و شرایط آن می‌توانند روش را توصیه کنند؟ اظهار می‌دارد: «هر طرح یک محصول است و چنانچه خواسته باشیم محصولی متفاوت داشته باشیم به اصطلاح صنعتی می‌توان گفت خط تولید آن باید تغییر کند. پس طراح می‌تواند از طریق تغییر روش خود معماری را به صورت جدی و اساسی تغییر دهد» (افشار نادری، ۱۳۹۱: ۸).

۸-کاوه بذرافکن چنین می‌نگارد: «برای انجام یک پروژه طراحی به نگاهی روش‌شناختی نیاز است. این روش‌شناسی متأثر از مطالعه برنامه و شناخت‌شناسی معمار است. هر روش طراحی مناسب هر نوع مسأله طراحی نیست» (بذرافکن، ۱۳۹۱: ۳۰).

۹-ندیمی مدعی است که جنبش طراحی‌پژوهی در سال‌های ابتدایی بر این باور مشترک استوار بود که طراحی در همه زمینه‌ها دارای فرآیند مشترکی است. او به نقل از آرچر اظهار می‌دارد که «طبیعت عمل طراحی تا حدود زیادی مستقل از ویژگی‌های موضوع آن است» (ندیمی، ۱۳۷۸: ۹۵).

۱۰- گرگوری معتقد است: «فرآیند طراحی یکی است، خواه مربوط باشد به طرح یک پالایشگاه جدید نفت یا ساختمان یک کلیسا و یا نگارش کمدی الهی دانته» (Lawson, 2005: 32).

تکی و چندگانه به‌عنوان روش‌های پایه تولید در واحدهای صنعتی یاد می‌شود. تولید خطی[۱۱] فرآیندی دائمی است که جریان مواد به صورت ثابت و پیوسته در آن جاری است. در این روش، هر ایستگاه کاری، فعالیتی را بر روی محصول انجام داده و سپس آن را برای تکمیل به ایستگاه بعدی ارسال می‌کند. این روش برای پروژه‌هایی مناسب است که تنوع محصولات کم و حجم تولیدی آن‌ها بالا باشد. ماشین‌سازی، پالایشگاه‌های نفت، نیروگاه‌ها و... دارای تولید خطی هستند. تولید کارگاهی[۱۲]، فرآیندی است که در آن، محصولات مختلف مطابق با فرآیند تولیدی خود از مسیرهای متفاوتی عبور می‌کنند. کارگاه‌های آهنگری، کارگاه‌های تولید درب و پنجره و... نمونه‌ای از واحدهای صنعتی هستند که عمدتاً براساس فرآیند تولید کارگاهی سازماندهی می‌شوند. تولید تکی[۱۳]، به روشی اطلاق می‌شود که محصول در یک مکان ثابت بوده و کلیه نیازمندی‌ها اعم از مصالح به سمت محل ساخت ارسال می‌شود. هواپیماسازی و ساختمان‌سازی نمونه‌ای از صنایعی هستند که دارای تولید تکی هستند (فرانسیس و وایت، ۱۳۸۶: ۴۴؛ اپل، ۱۳۸۵: ۹۲؛ دیاز و اسمیت، ۱۳۸۹: ۲۵).

مقایسه این روش‌ها نشان می‌دهد که تولید ایستگاهی در پروژه‌های منحصربفرد به‌کار گرفته می‌شود؛ به‌علاوه، تولید چندگانه ترکیبی از روش‌های سه‌گانه فوق است. لذا روش‌های تولید خطی و کارگاهی می‌تواند به عنوان دو روش پایه و پرکاربرد صنعتی درنظر گرفته شود. با ترکیب دو معیار نوع تولید و مقیاس فضایی-کالبدی می‌توان به دسته‌بندی موضوعات صنعتی اقدام نمود (تصویر ۱). در این دسته‌بندی دو روش تولیدی خطی و کارگاهی در دو سمت افقی جدول و مقیاس‌های فضایی-کالبدی در دو سوی عمودی آن استقرار یافته‌اند. در تحقیق حاضر، برای آنکه موضوعات صنعتی با یکدیگر تفاوت داشته باشند، سعی می‌شود نمونه‌های موردی از دو روش تولیدی مختلف انتخاب شوند، اما برای کاهش پیچیدگی‌های طراحی در موضوعات صنعتی کلان‌مقیاس، این نمونه‌ها به‌سمت خردفضا متمایل می‌شوند. ازسوی‌دیگر برای یکسان‌سازی رابطه موضوعات انتخابی با آزمودنی‌ها، سعی می‌شود تا نمونه‌هایی انتخاب شوند که تاحدودی با برنامه درسی مقطع کارشناسی معماری تناسب داشته باشد. با مراجعه به برنامه درسی وزارت علوم (شورای عالی برنامه‌ریزی، ۱۳۷۷: ۶۹)، می‌توان دریافت که طراحی کارگاه‌های کوچک در زمره موضوعات پیشنهادی درس طراحی معماری ۱ است. لذا سعی می‌شود موضوع یکی از نمونه‌های موردی به یک کارگاه تولیدی پوشاک از دسته تولید کارگاهی اختصاص می‌یابد. موضوع دیگر که می‌بایست در دسته تولید خطی باشد به طراحی فضاهای تأسیساتی موتورخانه اختصاص یافت؛ چراکه در دروس تأسیساتی مقطع کارشناسی، مکان‌یابی این فضاها در زمره اهداف برنامه درسی قرار دارد. بنابراین در این تحقیق، موضوعات صنعتی به دو خردفضای مذکور محدود می‌شود.

مشکل دوم تعدد مراحل یک پروژه طراحی است که از برنامه‌ریزی تا تحویل و واگذاری تداوم می‌یابد (لنگ، ۱۳۸۱: ۵۰؛ Cross, 2000 :31& 37;). بدیهی است تأئید تجربی تأثیرپذیری فرآیند از موضوع در چنین گستره‌ای به زمان و توان بسیاری وابسته است؛ لذا تحقیق حاضر از میان این گستره تنها به مرحله جمع‌آوری اطلاعات اولیه طراحی بسنده می‌کند. مشکل سوم به ابعاد مختلف فرآیند طراحی اعم از دانش، عامل، شیوه، ابزار و... بازمی‌گردد (رضایی، ۱۳۹۳؛ Lim, 2003; Dorst, 2010). در این راستا نیز محدوده تحقیق حاضر شامل ارکان دوگانه دانش و عامل طراحی است. مشکل چهارم به سطوح مختلف مهارت طراحی اشاره دارد که از مراحل مبتدی و نوآموز تا مراحل خبره و استاد ادامه می‌یابد (Dreyfus& Dreyfus, 1980: 3; Lawson, 2004: 107; Dreyfus, 2004: 181). در برخی دیگر از طراحی‌پژوهی‌های پیشین این سطوح مهارتی براساس دانشجو، افراد حرفه‌ای، مجرب و... دنبال شده است. فارغ از نوع دسته‌بندی‌های انجام‌شده برای یکسان‌سازی آزمودنی‌ها، سطح مهارتی آنها در مقطع کارشناسی ارشد تعریف می‌شود. با درنظرگرفتن مشکلات چهارگانه فوق، سوال و فرضیه تحقیق به‌شکل زیر تحدید و تدقیق می‌گردد.

تصویر ۱: دسته‌بندی موضوعات صنعتی براساس معیارهای روش تولید و مقیاس فضایی-کالبدی؛ مأخذ: (نگارنده)

۱۱-تولید پیوسته، تولید انبوه، تولید یکسره، و تولید سری از دیگر نام‌های این روش است.

۱۲- تولید متناوب، تولید براساس فرآیند، تولید دسته‌ای، تولید سفارشی یا ناپیوسته از دیگر نام‌های این روش تولیدی است.

۱۳-تولید درجا یا پروژه‌ای از دیگر نام‌های این روش تولیدی است.

۲-۱-سوال و فرضیه تحقیق

رابطه موضوعات صنعتی(بالاخص تولیدی پوشاک و موتورخانه) با دانش و عامل فرآیند طراحی معماری چگونه است؟

عدمِ‌تأثیرپذیری دانش و عامل فرآیند طراحی معماری از موضوعات صنعتی(بالاخص تولیدی پوشاک و موتورخانه)، فرضیه حاکم بر این تحقیق تلقی می‌شود.

۲-مبانی نظری:

به‌اعتقاد کراس شیوه‌های طراحانه‌ای از دانستن وجود دارد که متفاوت از شیوه‌های علمی و هنری است(Cross, 2001:49-55). لاوسون (Lawson, 2004; 96-105) درخصوص این شیوه‌ها به اشکال دوگانه تجربی و تئوری اشاره می‌کند که طراحان واقف به آنها بوده و در فعل طراحی به‌کار می‌گیرند. او متذکر می‌شود که این شیوه‌های دانستن متکی بر دو حافظه رویدادی[14] و معنایی[15] است. در حیطه روانشناسی شناختی، تفکیکی سه‌گانه از حافظه‌های مجزا و دانش‌های متناظر با آنها ذیل عناوین مختلف مطرح شده است: محرک-پاسخی، بازنمایی و سازمان‌یافته؛ رویه‌ای[16]، معنایی و رویدادی (Tulving, 1985)؛ مشارکتی، بازنمایی و انتزاعی (Oakley, 1981). گفتنی است، حافظه محرک-پاسخی، حافظه مشارکتی و حافظه رویه‌ای بر یک معنا دلالت دارند. این حافظه به نگهداری روابط فراگرفته میان محرک‌ها و پاسخ‌ها می‌پردازد و باعث می‌شود که انسان به‌شکل انطباقی به محیط پاسخ دهد. حافظه معنایی معادل حافظه سازمان‌یافته و انتزاعی بوده و درحقیقت به توانایی ساخت الگوهای ذهنی از جهان پیرامونی اطلاق شده است.

حافظه رویدادی که توانایی اخذ و نگهداری حوادث تجربه‌شده تلقی شده و امکان بازیابی آنها را فراهم می‌آورد با دیگر عنوان یعنی حافظه بازنمایی ارتباط نزدیکی دارد. همان‌گونه که ذکر شد این حافظه‌های سه‌گانه متناظر با سه دانش رویه‌ای، معنایی و رویدادی هستند. این دانش‌ها با تفکرات مطرح در فلسفه علم بالاخص تفکرات برتراند راسل و گیلبرت رایل که ذیل عناوین دانش مهارتی (دانش-چگونه یا چگونگی انجام یک کار)، دانش گزاره‌ای (دانش-آن یا دانستن گزاره‌های مختلف از نسبت میان دو امر) و دانش آشنایی (تجربه مستقیم و شخصی از یک پدیده) مطرح شده‌اند، همخوان است (راسل، ۱۳۴۷: ۶۲-۷۰؛ Ryle, 2009: 1-17). با تأمل بر تعریف طراحی ذیل عبارت تغییر یک وضعیت نامطلوب به وضعیتی مطلوب (ندیمی، ۱۳۹۱: ۷؛ Simon, 1969;)، می‌توان دریافت که اساساً انجام این فعل بدون برخورداری از دانش رویه‌ای امکان‌پذیر نیست؛ چراکه طراح می‌بایست علم به چگونگی انجام این فعل داشته باشد. درحقیقت مطرح‌شدن طراحی به‌مثابه مهارت در افکار لاوسون (Lawson, 2005: 14) ناظر بر همین بعد دانش است. بااین‌حساب، طراحی نیازمند برخورداری از هر سه‌گونه دانش یادشده است. ازسوی-دیگر، کلیّت دانش انسان می‌تواند ذیل دو دسته صریح و ضمنی قرار گیرد. دانش صریح به آن بخش از معلومات انسان اطلاق می‌شود که در قالب واژگان نوشته شده، نقشه‌ها و فرمول‌های ریاضی منتشر می‌شود.

بااین‌حال، دانش ضمنی را نمی‌توان صورت‌بندی نمود و درحقیقت معرّف دانشِ عمل درحال‌انجام، احساسات و... است (Polanyi,1959 :12; Nonaka, Toyama & Konno, 2000: 6-8). با تأمل در تعاریف دانش‌های سه‌گانه که در حیطه طراحی به‌کار می‌روند می‌توان دریافت که با حرکت از دانش معنایی به سمت دانش رویدادی و رویه‌ای از وجه صراحت دانش کم و بر وجه ضمنی آن افزوده می‌شود. درحقیقت دانش‌های مورداستفاده در طراحی ذیل همین دسته‌بندی نیز قابل بررسی است. این مطالب مؤید آن است که حداقل بخشی از دانش طراحان ماهیتی صریح داشته و قابل انتقال توسط واژگان است. لاوسون (Lawson, 2004: 21-30) معتقد است که دانش موردنیاز طراحی در مکان‌های مختلف و توسط افراد مختلفی که فاصله زیادی با پروژه دارند، تولید می‌شود. او معتقد است که این دانش ازطریقِ تبادل میان طراح، مشتریان، کاربران، قانون‌گذاران و... به فرآیند وارد می‌شود. پس یکی از وظایف عامل طراحی ورود دانش موردنیاز به فرآیند است. در این تحقیق رکن دانش طراحی ناظر به معلومات صریحی است که در فرآیند مورداستفاده قرار می‌گیرد و می‌توان آن‌را در قالب نوشته‌ها و... صورت‌بندی نمود. رکن عامل نیز مطابق نظریات فوق ناظر به افرادی است که دانش طراحی ازطریقِ آنها به فرآیند وارد می‌شود.

۳-روش تحقیق

در میان روش‌هایی که سعی دارند ابعاد فرآیند طراحی را در حین انجام این عمل بررسی کنند، مطالعه بیانیه‌های طراحی[17] جایگاه منحصربفرد و ممتازی دارد (Cross, 2007: 99). بیانیه‌های طراحی یا پروتکل‌های طراحی برمبنای تکنیک "تفکر با صدای بلند"[18] شکل گرفته[19] و برای مطالعه فعالیت‌های طراحی آزمودنی‌های مختلف خواه در سطح دانشجویان و خواه در سطح طراحان خبره به‌کاررفته‌اند. در این روش از آزمودنی خواسته می‌شود تا در زمان انجام فعالیت (یا مجموعه‌ای از فعالیت‌های) مشخص، با صدای بلند افکار خود را شرح دهد. جیرو برای این روش به پنج مرحله اعم‌از ضبط صحبت‌ها، رونویسی، ایجاد کدهای لازم، کدگذاری و تحلیل آنها اشاره می‌کند (Gero, 1997: 62). تکنیک تفکر با صدای بلند به دو شکل همرو[20] و پسرو[21] استفاده می‌شود (Kuusela& Paul, 2000). در روش همرو، آزمودنی شرح افکار خود را هم‌زمان با انجام آن ارائه می‌دهد، حال‌آنکه در شیوه پسرو، تشریح افکار پس از انجام فعالیت صورت می‌گیرد. مقایسه این روش‌ها نشان می‌دهد که اگرچه فعالیت‌های طراحی در شکل واقعی خود با روش پسرو قرابت بیشتری دارد؛ بااینحال بازیابی اطلاعات ذهنی آزمودنی دشوار است. از-سوی‌دیگر، هم‌زمانی انجام فعالیت و تلاش برای تفکر بلند می‌تواند بر عملکرد آزمودنی تأثیر گذارد (van den Haak& de Jong, 2003: 287). لذا تحقیق پیشِ‌رو بر تکنیک "تفکر با صدای بلند به شکل همرو" استوار شده؛ اما در پایان آزمون نیز مصاحبه‌هایی با آزمودنی‌ها برای بازخوانی متن به‌عمل آمده است. ازآنجاکه خروجی این تکنیک به‌شکل متن دراختیار محقق قرار می‌گیرد، لذا برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل محتوا که به بررسی پیام‌های آشکار در متن می‌پردازد، استفاده می‌شود. در این روش، مضامین آشکار متون به‌طور نظام‌مند توصیف می‌شوند (سرمد، بازرگان و حجازی، ۱۳۷۷: ۱۳۲).

14-Episodic Memory
15- Semantic Memory
16- Procedural Memory
17- Design Protocol
18- Think-Aloud Method

۱۹- این تکنیک، شیوه‌ای پرکاربرد در گردآوری اطلاعات است که در فرآیندپژوهی رشته‌های مختلف نظیر ترجمه زبان، آزمایش‌های کاربردپذیری (اسناد راهنما، وب‌سایت‌ها، رابط‌ها)، روان‌شناسی، هوش مصنوعی، طراحی‌پژوهی و ... به‌کار رفته است.

20- Concurrent
21- Retrospective

همان‌گونه‌که تشریح شد، موضوعات طراحی در این تحقیق شامل دو خردفضای موتورخانه (معرّف فرآیندهای خطی) و تولیدی پوشاک (معرّف فرآیندهای کارگاهی) بوده که هر دو از خردفضاهای صنعتی شهر قزوین انتخاب شده‌اند. برنامه این آزمون بدین‌شکل است که از شش دانشجوی کارشناسی‌ارشد معماری دانشگاه‌های بین‌المللی امام خمینی(ره) و آزاد اسلامی واحد ابهر که از میان دانشجویان داوطلب شرکت در این آزمون انتخاب شدند، درخواست شد تا ضمن حضور در خردفضاهای یادشده، اطلاعات موردنیاز برای طراحی این فضاها را در قالب نوشته یا ترسیم مشخص نمایند (تصاویر ۲ الف و ب). درحقیقت بیانیه‌های موردنیاز این آزمون‌ها توسط آزمودنی‌ها تهیه شده است؛ یعنی از آنها خواسته شد که افکار خود را بر روی کاغذ یادداشت کنند. آزمودنی‌ها این بیانیه‌ها را در دو سکانس مجزا انجام دادند. در سکانس‌های نخست آنها ملزم بودند تا اطلاعات موردنظر خود را بدون صحبت‌کردن با همدیگر و یا افراد حاضر در فضا مشخص نمایند. داده‌های آنها می‌توانست شامل سوالات، نکات، دریافت‌ها و دیگر موارد موردنیاز برای طراحی باشد. در سکانس‌های دوم، آزمودنی‌ها می‌توانستند از افراد حاضر در فضاها برای آشنایی بیشتر با فضا بهره گیرند.[۲۲] مدارک تهیه‌شده توسط آزمودنی‌ها به صورت نوشتاری و ترسیمی، در قالب سکانس‌های مجزا بر روی برگه‌های A3 ارائه شده‌اند. زمان اختصاص‌یافته به آزمون‌ها برای همه افراد و در هر دو فضا یکسان بوده است.[۲۳] لازم بذکر است که آزمودنی‌ها در نحوه انجام، ارائه، وسایل مورد نیاز و ... آزاد گذاشته شده‌اند. برای بررسی بیشتر، آزمون‌ها فیلم‌برداری و مستند گردید تا در صورت نیاز بتوان از آنها در تحلیل‌ها و پژوهش‌های آتی بهره جست.

تصاویر ۲ الف و ب: آزمودنی‌ها در دو خردفضای موتورخانه و تولیدی پوشاک؛ (منبع نگارنده)

پس از تهیه متون نوبت به تحلیل محتوای آنها رسید. برای این منظور ابتدا کلیه متون سکانس نخست به‌دقت مطالعه شده و با همکاری سه استاد معماری به کوچکترین واحدهای معنایی تجزیه شدند.[۲۴] سپس متغیرهای تجزیه‌شده توسط سه معمار مجرب در حیطه آموزشی و حرفه‌ای به‌طور جداگانه کدگذاری و دسته‌بندی شدند (جدول ۱). درنهایت وزن هر متغیر در آزمون‌های موتورخانه و تولیدی پوشاک برای آزمودنی‌های مختلف تعیین شد. گفتنی است برای بررسی پایایی تحلیل‌های کمّی، از روش بازبینی مجدد استفاده شده است. همچنین برای بالابردن روایی تحقیق، سکانس‌های اول با سکانس‌های دوم تطبیق داده شد. مضاف‌براینکه، هر دو سکانس با حضور آزمودنی‌ها بازخوانی شد.

۴-یافته‌ها

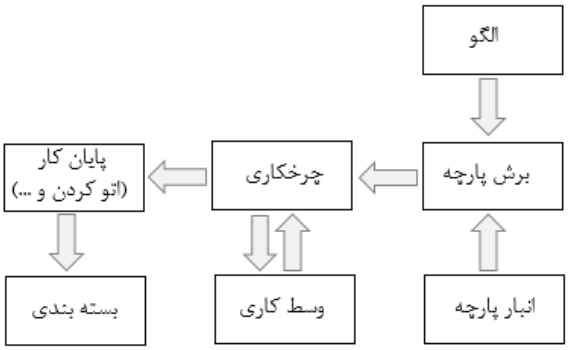
همان‌گونه‌که ذکر شد، برای آگاهی از ماهیت دانش‌های موردنیاز طراحی در موضوعات صنعتی موتورخانه و تولیدی پوشاک، بیانیه‌های طراحی سکانس نخست در قالب متغیرهای طراحی کدگذاری و وزن آنها تعیین شد. سپس ترتیب عبور این متغیرها از ذهن آزمودنی‌ها مشخص و در قالب نمودارهایی که معرّف روند فکری آنهاست، ترسیم شد. از بیانیه‌های سکانس دوم نیز برای بازبینی یافته‌های سکانس اول استفاده شد. یافته‌های سکانس نخست نشان می‌دهد که اطلاعات موردنیاز آزمودنی‌ها در ذیل شش قالب ویژگی‌های کارکردی، فضایی، کالبدی، تجهیزات، تأسیسات و ملاحظات کدگذاری و دسته‌بندی شده‌اند. در میان اطلاعات موردنیاز آزمودنی‌ها، خواسته‌هایی همچون آگاهی از مراحل تولید، ساعات کاری کارگاه، سیرکولاسیون تولید، محصول تولید، مقدار آن، نوع خدمات ارائه‌شده توسط کارگاه، بخش‌های مختلف تولیدی، زون‌بندی سیستم‌ها و... مؤید ویژگی‌های کارکردی موضوع طراحی است که در چهار متغیر هدف، کمیت/کیفیت، زمان و فرآیند تولید دسته‌بندی شده‌اند. با نگاهی به مدارک اخذشده در سکانس دوم نیز می‌توان ترسیم‌هایی را مشاهده نمود که بر نیاز آزمودنی‌ها به اطلاعات کارکردی من‌جمله فرآیند کاری دلالت دارند. این ترسیم‌ها در مدارک آزمودنی اول و چهارم قابل‌توجه است (تصویر ۳). بررسی مدارک سکانس اول نشان‌دهنده نیاز آزمودنی‌ها به اطلاعاتی درخصوص همجواری‌ها، نحوه دسترسی به فضاها، فضاهای موردنیاز، ابعاد و تناسبات فضاها، چیدمان آنها، نحوه تفکیک یا بخش‌بندی فضاها، مساحت یا ارتفاع فضاها، درصد فضاهای ارتباطی و... است که همگی آنها در زمره ویژگی‌های فضایی قرار دارند. این نیازها برحسب میزان توجه به ریزفضاها یا کلان‌فضا، در ذیل متغیرهای مختلف فضایی دسته‌بندی شده‌اند. ترسیم‌های تهیه‌شده در سکانس اول و دوم آزمودنی‌ها (بالاخص آزمودنی‌های اول و ششم) که به چیدمان فضاها پرداخته‌اند، دلیل دیگری در نیاز اطلاعاتی آزمودنی‌ها به ویژگی‌های فضایی موضوعات طراحی است (تصویر ۴). مرور و دسته‌بندی محتوایی بیانیه‌های سکانس اول مؤید آن است که اطلاعاتی نظیر نوع سیستم سازه‌ای، مصالح مناسب، نوع پوشش سطوح کف، دیوار و سقف، رنگ موردنیاز فضاها، ابعاد ستون‌ها، عرض درهای ورودی، استحکام موردنیاز کف و... دیگر نیازهای اطلاعاتی آزمودنی‌هاست که ماهیتی کالبدی دارند و به متغیرهایی همچون جداره‌ها، بازشوها، نازک‌کاری و سازه معطوف شده‌اند. دسته دیگری از این اطلاعات به موضوعاتی همچون تجهیزات موردنیاز کارگاه، ابعاد، تعداد، موقعیت قرارگیری، نحوه اتصال، نحوه جابجایی، ...، و مکانیسم کاری آنها پرداخته که همگی در دسته تجهیزات قرار می‌گیرند. در ترسیم‌های آزمودنی‌های سکانس دوم (بالاخص آزمودنی اول و دوم) هم مواردی را می‌توان یافت که به موضوع تجهیزات موردنیاز فضاها اعماز اصلی و جانبی پرداخته‌اند (تصویر ۵). دسته پنجم اطلاعات موردنیاز آزمودنی‌ها، مباحث تأسیساتی اعماز

۲۲-در فضای موتورخانه آنها می‌توانستند از یک کارشناس مکانیک و در تولیدی پوشاک می‌توانستند از کارکنان آن واحد، اطلاعات دریافت نمایند.

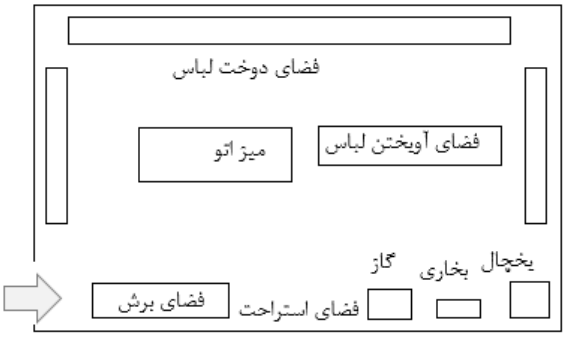
۲۳-نیم‌ساعت برای هر یک از سکانس‌های نخست و بیست دقیقه برای هر کدام از سکانس‌های دوم.

۲۴-برای تجزیه متون سعی شد تا علائم نوشتاری و معنایی به‌صورت همزمان استفاده شود. لازم به‌ذکر است که متون می‌بایست تا جایی تجزیه گردند که عبارات ایجادشده ازیک‌سو دارای معنی باشند و ازسوی‌دیگر غیرقابل‌تجزیه باشند.

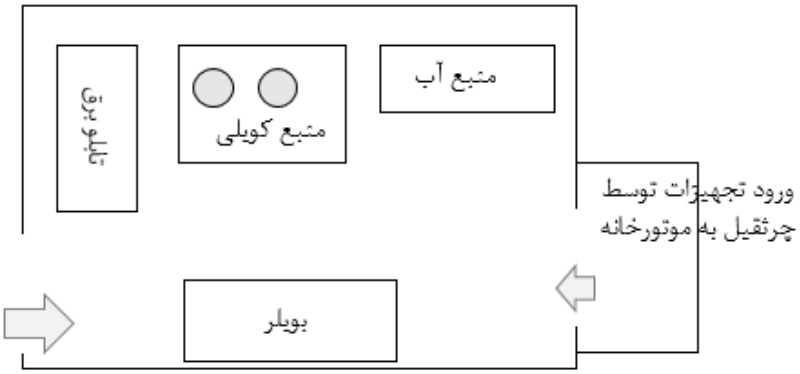
متغیرهای تأسیسات الکتریکی، سرمایش/گرمایش، روشنایی، تهویه و لوله‌کشی‌هاست. دسته ششم این اطلاعات به ملاحظات اعم‌از ملاحظات ایمنی، انسانی، مدیریتی، اجرایی و... معطوف شده‌اند. در این دسته نیز، بیانیه‌های سکانس دوم حاوی ترسیم‌هایی از این ملاحظات بوده که تأکید بیشتری است در نیاز آزمودنی‌ها به اطلاعاتی درخصوص این ملاحظات (تصویر ۶). بررسی محتوای بیانیه‌های سکانس دوم نیز مؤید آن است که متون آنها نیز قابل تقسیم به دسته‌ها و متغیرهای فوق است.



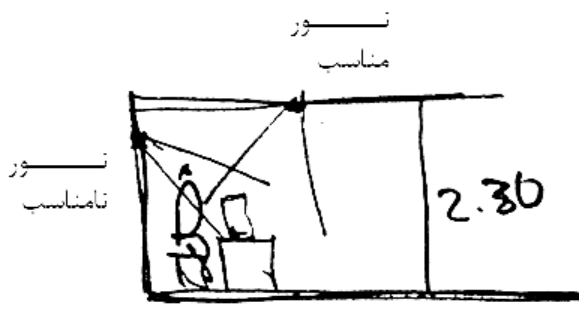
تصویر ۳: بازترسیم فرآیند کاری تولیدی پوشاک؛ آزمودنی اول در سکانس دوم



تصویر۴: بازترسیم فضاهای موردنیاز تولیدی پوشاک؛ آزمودنی ششم در سکانس اول



تصویر۵: بازترسیم تجهیزات موردنیاز موتورخانه؛ آزمودنی دوم در سکانس دوم

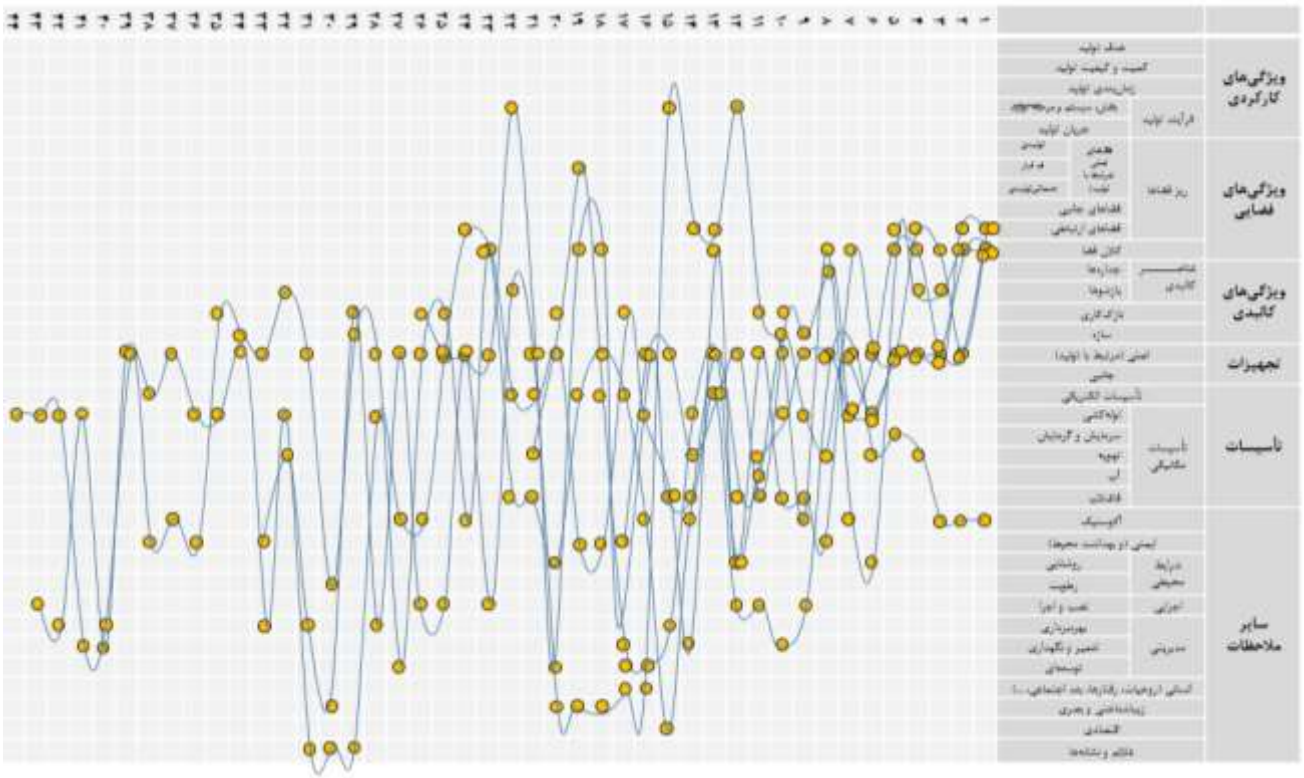


تصویر۶: ترسیم ملاحظات موردنیاز روشنایی تولیدی پوشاک؛ آزمودنی چهارم در سکانس دوم

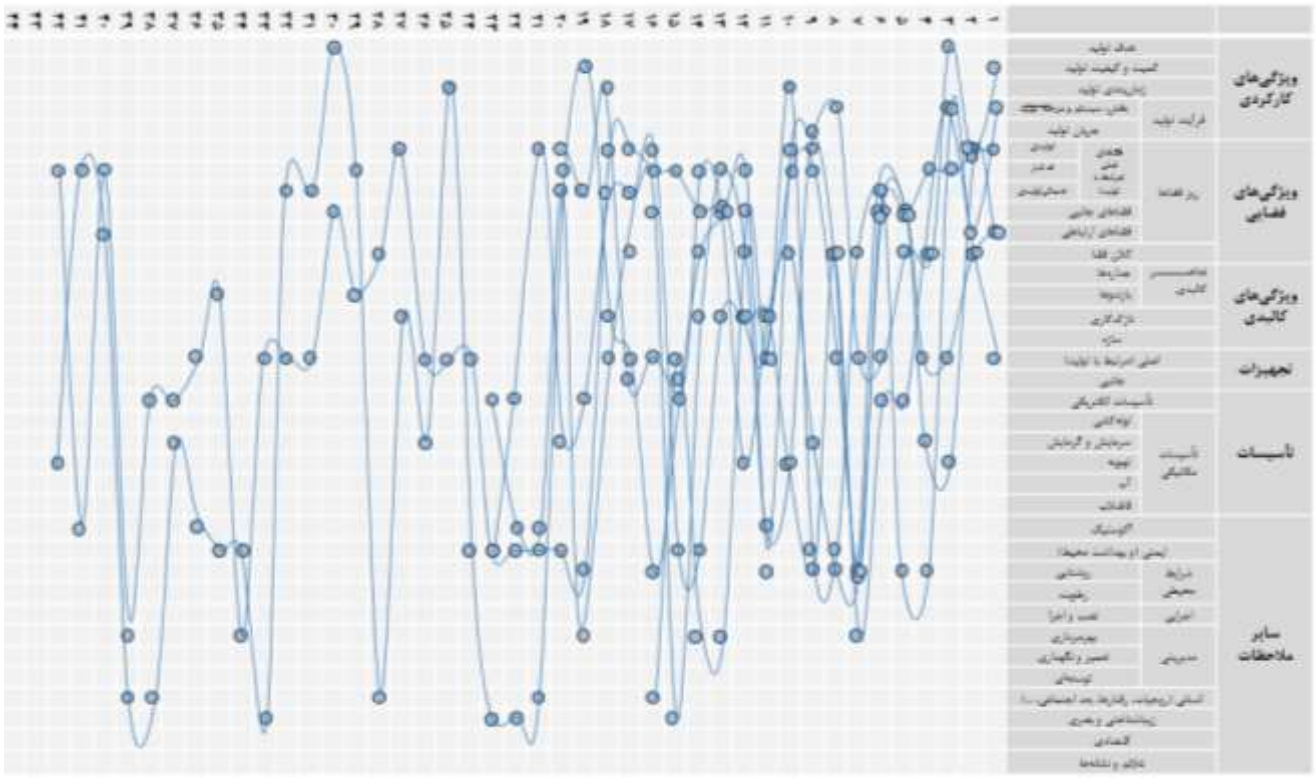
جدول ۱: متغیرهای موردنیاز طراحی در آزمودنی‌های شش‌گانه بانضمام وزن هرکدام

موضوعات			درصد در خردفضای موتورخانه						میانگین	درصد در خردفضای تولیدی پوشاک						میانگین
			آزمودنی ۱	آزمودنی ۲	آزمودنی ۳	آزمودنی ۴	آزمودنی ۵	آزمودنی ۶		آزمودنی ۱	آزمودنی ۲	آزمودنی ۳	آزمودنی ۴	آزمودنی ۵	آزمودنی ۶	
ویژگی‌های کارکردی	هدف تولید		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴/۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۸
	کمیت و کیفیت تولید		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴/۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۸
	زمان بندی تولید		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲/۳	۲/۹	۰	۰	۰	۵/۹	۱/۸
	فرایند تولید	سیستم، بخش و مرحله تولید	۰	۵/۹	۰	۰	۳/۸	۰	۱/۶	۲/۳	۵/۹	۰	۲/۳	۰	۰	۱/۷
		جریان تولید	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲/۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۴
ویژگی‌های فضایی	ریزفضاها	فضاهای اصلی تولیدی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴/۵	۰	۹/۵	۷	۷/۷	۱۷/۶	۷/۷
		فضاهای اصلی ف انبار	۰	۰	۴/۸	۰	۰	۰	۰/۸	۹/۱	۰	۴/۸	۹/۳	۷/۷	۱۷/۶	۸/۱
		فضاهای اصلی خدماتی-تولیدی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴/۵	۰	۱۴/۳	۰	۳/۸	۵/۹	۴/۸
		فضاهای جانبی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲/۳	۵/۹	۹/۵	۷	۷/۷	۱۷/۶	۸/۳
		فضاهای ارتباطی	۰	۸/۸	۹/۵	۲/۳	۱۱/۸	۰	۵/۴	۲/۳	۲/۹	۴/۸	۰	۳/۸	۰	۲/۳
	کلان فضا		۴/۵	۸/۸	۹/۵	۹/۳	۷/۷	۱۱/۸	۸/۶	۶/۸	۲/۹	۱۴/۳	۹/۳	۳/۸	۵/۹	۷/۲
ویژگی‌های کالبدی	عناصر کالبدی جدارها		۰	۰	۰	۰	۰	۵/۹	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	عناصر کالبدی بازشوها		۲/۳	۸/۸	۰	۰	۰	۰	۱/۸	۰	۰	۰	۴/۷	۰	۰	۰/۸
	نازک‌کاری		۴/۵	۵/۹	۴/۸	۲/۳	۳/۸	۵/۹	۴/۵	۴/۵	۰	۴/۸	۴/۷	۷/۷	۵/۹	۴/۶
	سازه		۶/۸	۰	۰	۰	۰	۵/۹	۲/۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
تجهیزات	اصلی (مرتبط با تولید)		۲۷/۳	۱۱/۸	۲۳/۸	۲۳/۳	۲۶/۹	۲۹/۴	۲۳/۷	۶/۸	۵/۹	۹/۵	۱۸/۶	۱۱/۵	۵/۹	۹/۷
	جانبی		۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱/۸	۲
تأسیسات	تأسیسات الکتریکی		۴/۵	۰	۴/۸	۷	۳/۸	۵/۹	۴/۳	۲/۳	۰	۹/۵	۹/۳	۳/۸	۰	۴/۲
	تأسیسات مکانیکی لوله‌کشی		۱۱/۴	۰	۴/۸	۲۰/۹	۰	۵/۹	۷/۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	تأسیسات مکانیکی سرمایش و گرمایش		۰	۰	۰	۰	۳/۸	۰	۰/۶	۴/۵	۰	۴/۸	۰	۳/۸	۵/۹	۳/۲
	تأسیسات مکانیکی تهویه		۲/۳	۲/۹	۴/۸	۲/۳	۷/۷	۵/۹	۴/۳	۲/۳	۰	۴/۸	۲/۳	۳/۸	۵/۹	۳/۲
	تأسیسات مکانیکی آب		۲/۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	تأسیسات مکانیکی فاضلاب		۶/۸	۰	۹/۵	۲/۳	۷/۷	۵/۹	۵/۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سایر ملاحظات	آکوستیک		۹/۱	۵/۹	۰	۴/۷	۱۱/۵	۰	۵/۲	۲/۳	۰	۴/۸	۲/۳	۷/۷	۰	۲/۸
	ایمنی (و بهداشت محیط)		۴/۵	۲/۹	۴/۸	۴/۷	۰	۵/۹	۳/۸	۶/۸	۵/۹	۴/۸	۹/۳	۷/۷	۰	۵/۷
	شرایط محیطی روشنایی		۲/۳	۲/۹	۴/۸	۲/۳	۰	۰	۲/۱	۴/۵	۵/۹	۴/۸	۴/۷	۳/۸	۱۱/۸	۵/۹
	شرایط محیطی رطوبت		۲/۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	اجرایی نصب و اجرا		۰	۸/۸	۰	۲/۳	۱۱/۵	۰	۳/۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	مدیریتی بهره‌برداری		۲/۳	۵/۹	۴/۸	۴/۷	۰	۰	۲/۹	۰	۵/۹	۰	۷	۳/۸	۰	۲/۸
	مدیریتی تعمیر و نگهداری		۲/۳	۰	۰	۴/۷	۷/۷	۰	۲/۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	مدیریتی توسعه‌ای		۲/۳	۰	۹/۵	۰	۳/۸	۰	۲/۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	انسانی (روحیات، رفتارها، بعد اجتماعی، ...)		۰	۵/۹	۰	۰	۰	۰	۱	۹/۱	۲/۹	۰	۰	۰	۰	۲
	زیباشناختی و بصری		۰	۱۱/۸	۰	۰	۰	۰	۲	۶/۸	۰	۴/۸	۰	۰	۰	۱/۹
	اقتصادی		۲/۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	علائم و نشانه‌ها		۰	۰	۰	۷	۰	۰	۱/۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

مأخذ: (نگارنده)



تصویر ۷: نمودارهای فکری آزمودنی‌ها در خردفضای موتورخانه؛ مأخذ: (نگارنده)



تصویر ۸: نمودارهای فکری آزمودنی‌ها در خردفضای تولیدی پوشاک؛ مأخذ: (نگارنده)

دقت‌نظر در میانگین وزن ویژگی‌های شش‌گانه فوق که از بیانیه‌های سکانس نخست دو موضوع تهیه شده، نشان می‌دهد که در موتورخانه ۲۷/۸ و ۲۳/۷ درصد نیازمندی‌های اطلاعاتی آزمودنی‌ها به ترتیب در زمره ویژگی‌های ملاحظاتی و تجهیزاتی است؛ بااینحال، این نیازمندی در تولیدی پوشاک جای خود را به ویژگی‌های فضایی و ملاحظات داده است. در مقایسه وزن متغیرها نیز، تجهیزات اصلی با ۲۳/۷ درصد، کلان فضا با ۸/۶ درصد و لوله‌کشی با ۷/۲ درصد به ترتیب مهمترین اطلاعاتی هستند که طراحان در خردفضای موتورخانه به آنها نیاز داشته‌اند. ازسوی‌دیگر تجهیزات اصلی با ۹/۷ درصد، فضاهای جانبی با ۸/۳ درصد، فضاهای انبار با ۸/۱ درصد، فضاهای تولیدی با ۷/۷ درصد و کلان فضا با ۷/۲ درصد، مهمترین اطلاعاتی هستند که به زعم طراحان در فرآیند طراحی تولیدی

پوشاک مورد نیاز است. همچنین نمودارهای فکری در خردفضای موتورخانه مؤید آن است که پنج آزمودنی حرکت خود را از ویژگی‌های فضایی آغاز کرده و سپس به سمت تجهیزات اصلی و ویژگی‌های کالبدی متمایل شده‌اند. تنها یکی از آزمودنی‌ها حرکت خود را از ملاحظات آکوستیکی و تأسیساتی آغاز کرده است. این نمودارها در خردفضای تولیدی پوشاک در دو مورد با ویژگی‌های کارکردی، سه مورد با ویژگی‌های فضایی و یک مورد با تجهیزات آغاز شده است. دقت‌نظر در این نمودارهای فکری نشان می‌دهد که همه آزمودنی‌ها در دو خردفضای صنعتی دارای نوسان‌های متعدد فکری میان متغیرهای طراحی بوده‌اند و به‌تناوب از ویژگی‌های کارکردی، فضایی، کالبدی و... یاد کرده‌اند (تصاویر ۷ و ۸).

۵-بحثی بر یافته‌ها

تأمل در یافته‌ها مؤید آن است که متغیرهای طراحی (که همان اطلاعات موردنیاز آزمودنی‌هاست) با تغییر موضوع، سه تغییر را متحمل شده‌اند. تغییر اول، تفاوت در وزن متغیرهای دو آزمون است (جدول ۱). از آن قسم می‌توان به تفاوت وزن متغیرهای انسانی در آزمون‌ها اشاره نمود که با حرکت از موتورخانه به‌سمت تولیدی پوشاک اهمیت بیشتری یافته است. بیشتربودن وزن متغیرهایی نظیر لوله‌کشی‌ها، فاضلاب و ملاحظات نصب/اجرا در موتورخانه نیز در زمره همین تفاوت‌هاست. تغییر دوم نوع متغیرهای بااهمیت در طراحی دو موضوع است. به‌عنوان‌مثال فضاهای جانبی، انبار و تولیدی در آزمون تولیدی پوشاک از اهمیت زیادی برخوردارند، حال‌آنکه در موتورخانه در زمره متغیرهای کم‌اهمیت یا بی‌اهمیت قرار گرفته‌اند. به‌عبارت‌دیگر، مباحث مرتبط با ویژگی‌های فضایی در آزمون موتورخانه کمتر مورد توجه آزمودنی‌ها بوده حال‌آنکه در آزمون تولیدی پوشاک چنین ویژگی‌هایی بخشی از دغدغه‌های آنها به‌حساب می‌آید. سومین تغییر، توالی مطرح‌شدن متغیرهای طراحی در ذهن آزمودنی‌ها بوده که براساس نمودار فکری آنها قابل‌تأئید است.

اینکه تغییرهای فوق را تا چه میزان باید به تغییر موضوع نسبت داد، محل بحث است. گفتنی است، کاهش وزن متغیرهای انسانی و افزایش وزن لوله‌کشی، فاضلاب و ملاحظات نصب/اجرا در آزمون اول با ماهیت موضوع طراحی (موتورخانه) رابطه‌ای نزدیک دارد. کم‌بودن ضرورت حضور پرسنل در موتورخانه نسبت به تولیدی پوشاک، بانضمام حجم زیاد اجزای تأسیساتی در این فضا، نکته‌ای است که بر تغییر وزن‌های یادشده صحّه می‌گذارد و می‌توان آن را به تغییر موضوع نسبت داد. ازسوی‌دیگر، دومین تغییر که همان تغییر متغیرهای حیاتی طراحی است نیز تاحدود زیادی تابع همین تغییر وزن‌هاست. در این تحقیق برخی از تغییراتی که در متغیرهای حیاتی دو آزمون به‌وجود آمده نظیر اهمیت زیاد ویژگی‌های فضایی در موضوع تولیدی پوشاک و بی‌اهمیتی آن در موضوع موتورخانه را با ارجاع به ماهیت موضوع می‌توان پذیرفت، اما برخی دیگر از تغییرات نظیر اهمیت زیاد ویژگی‌های کارکردی در تولیدی پوشاک و کم‌اهمیتی آن در موتورخانه را باید با تردید مطرح نمود.

چراکه مصاحبه‌های بعد از آزمون با آزمودنی‌ها نشان می‌داد که آنها آگاهی چندان از سیستم‌های تأسیساتی دایر در موتورخانه نداشتند و همه آنها اذعان می‌کردند که آزمون موتورخانه را دشوارتر تجربه کرده‌اند. تغییر در نمودار فکری آزمودنی‌ها هم تاحدودی وابسته به تغییر وزن متغیرهاست. بااین‌وجود عدم‌شباهت نمودارهای آزمودنی‌ها مانع از آن می‌شود که تغییر در نمودار فکری دو آزمون را تماماً به تغییر موضوع نسبت داد. فارغ از تفاوت‌های سه‌گانه فوق، یافته‌های دو آزمون دارای وجوه اشتراکی نیز می‌باشد که می‌توان این وضعیت را ناشی از قرارگرفتن هر دو موضوع ذیل موضوعات صنعتی عنوان نمود. به‌عنوان‌مثال در هر دو آزمون، تجهیزات تولیدی به‌عنوان مهمترین متغیر مطرح شده و در صدر جدول قرار گرفته‌اند. وزن برخی از متغیرها نظیر ایمنی، تهویه، آکوستیک و ملاحظات بهره‌برداری در هر دو آزمون، نسبتاً مشابه بوده و آنها را در میانه جدول قرار داده است. حال‌آنکه، برخی از متغیرها نظیر مباحث انسانی و زیباشناختی، در هر دو آزمون جزء متغیرهای پایین جدول مشاهده می‌شوند.

تأمل در یافته‌ها نشان می‌دهد که بسیاری از اطلاعات موردنیاز آزمودنی‌ها در موتورخانه نظیر نام تجهیزات، مکانیسم کاری آنها، دسترسی برای تعمیر و نگهداری، تهویه، قطر لوله‌ها، ابتدا و انتهای لوله‌کشی‌ها (تشخیص سیکل‌ها)، حجم مخازن، میزان برق مصرفی هر سیستم، تعداد تابلو برق‌ها، چگونگی سیم‌کشی به تجهیزات و...، از جمله مباحث تخصصی فرآیند تولید در موتورخانه بوده که به‌اذعان آزمودنی‌ها در مصاحبه‌های پس از آزمون، در حیطه تخصص‌های معماری نبوده و برای آگاهی از آنها باید به تخصص‌های فرامعماری مکانیک و برق رو آورد. کم‌شدن وزن این متغیرها در آزمون دوم نشان می‌دهد که در مقایسه با خردفضای موتورخانه، فرآیند طراحی تولیدی پوشاک کمتر به تخصص‌های مکانیک و برق نیازمند است. بااینحال برخی از متغیرها اعم از مراحل تولید پوشاک، سیرکولاسیون تولید، سازوکار موردنیاز برای دسترسی سریع به وسایل و ابزارآلات، مقدار فضای موردنیاز برای راحتی عمل کارکنان، ابعاد تجهیزات و فضاهای موردنیاز برای هر یک، مقدار آلودگی محیط ناشی از پرز پارچه‌ها، نور، روشنایی و تهویه موردنیاز برای خیاطی، نمونه‌ای از مباحث مرتبط با فرآیند تولید پوشاک است که رکن عاملی را به سمت صنایع نساجی متمایل می‌کند. بااین‌حساب، در رکن عامل نیز می‌توان دو وجه افتراقی و اشتراکی برای یافته‌های دو آزمون قائل شد. وجه افتراقی از آن جهت که عامل واردکننده دانش موردنیاز در طراحی موتورخانه به سمت مهندسین مکانیک و برق متمایل می‌شود اما در موضوع تولیدی پوشاک، این عامل متوجه مهندسی نساجی است. بااینحال، در هر دو آزمون، افراد واردکننده دانش به فرآیند طراحی در زمره عامل‌های غیرمعماری قرار می‌گیرند.

۶-نتیجه‌گیری

مطالب فوق مؤید آن است که ارکان دانش و عامل طراحی معماری در این دو موضوع صنعتی دارای دو وجه اشتراکی و افتراقی هستند. درحقیقت، بخش عمده‌ای از دانش طراحی دو موضوع نظیر سازوکار تولید، ایمنی، ملاحظات بهره‌برداری و... از مباحث مرتبط با فرآیند تولید تبعیت می‌کند که وجهی اشتراکی برای رکن دانش پدید می‌آورد، بااین‌حال، نوع و رویه تولید به تفاوت در دانش طراحی منجر می‌شود و وجهی افتراقی برای رکن دانش شکل می‌دهد. ازسوی‌دیگر، در هر دو موضوع ورود دانش صنعتی به فرآیند طراحی با تقدّم عامل‌های غیرمعماری همراه بوده که وجهی اشتراکی برای رکن عامل پدید می‌آورد. بااینحال، نوع عامل موردنیاز در تبعیت از رویه تولید معیّن می‌گردد و سبب می‌شود که وجهی افتراقی برای رکن عامل حادث شود. بنابراین، عدم‌تأثیرپذیری دانش و عامل طراحی در دو موضوع صنعتی مذکور با اتکاء به وجه افتراقی کشف‌شده قابلِرد است، اما وجه اشتراکی مانع از ردشدن فرضیه تحقیق می‌گردد. به‌عبارت ساده‌تر این تحقیق مؤید آن است که درصورت تکیه بر وجه افتراقی، دانش و عامل طراحی (به‌مثابه دو رکن کلیدی از فرآیند طراحی) از موضوعات صنعتی مذکور تأثیرپذیر است، اما با تکیه بر وجه اشتراکی، موضوع بر این دو رکن فرآیند طراحی تأثیرگذار نیست. این وضعیت خود نشان از نسبی‌بودن تأثیرپذیری ارکان یادشده از موضوع است. بااین‌حساب تأثیرپذیری فرآیند طراحی از موضوعات یادشده در میانه آراء صاحب‌نظران موافق و مخالف قرار خواهد گرفت.

منابع:

۱. اپل، جیمز (۱۳۸۵). طرح‌ریزی واحدهای صنعتی. ت: اردوان آصف وزیری. چاپ پنجم. تهران: نشر جوان
۲. ادیبی، علی‌اصغر (۱۳۸۷). تکه‌انگاری فرآیندی در طراحی معماری. انتشارات دانشگاه تهران
۳. اسلامی، سید غلامرضا (۱۳۹۲). درس گفتار مبانی نظری معماری؛ عینکمان را خودمان بسازیم. تهران: موسسه علم معمار
۴. افشار نادری، کامران (۱۳۹۱). طراحی معماری و روش. معمار، (۷۲): ۲-۸
۵. بذرافکن، کاوه (۱۳۹۱). ضرورت روش در طراحی. معمار، (۷۲): ۲۶-۳۰
۶. حجت، عیسی (۱۳۹۲). معماری در دل ماست. تهران: موسسه علم معمار
۷. دیاز، آلبرتو گارسیا و اسمیت، جیمزمک گرگور (۱۳۸۹). طراحی و طرح‌ریزی واحدهای صنعتی. ت: علی شهابی و امین وفادار. قم: انتشارات آیین احمد
۸. راسل، برتراند (۱۳۴۷). مسائل فلسفه. ت: منوچهر بزرگمهر. تهران: شرکت سهامی انتشارات خوارزمی
۹. رضایی، محمود (۱۳۹۳). آنالوطیقای طراحی؛ بازنگری انگاره‌ها و پنداره‌ها در فرآیند طراحی فرم و فضای معاصر. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی
۱۰. سرمد، زهره. بازرگان، عباس و حجازی، الهه (۱۳۷۶). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. تهران: نشر آگه
۱۱. شورای عالی برنامه‌ریزی (۱۳۷۷). مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس دوره کارشناسی مهندسی معماری. وزارت فرهنگ و آموزش عالی. شورای عالی برنامه‌ریزی
۱۲. فرانسیس، ریچارد و وایت، جان (۱۳۸۶). چیدمان و مکان‌یابی تجهیزات در کارخانه. ت: کورش عشقی و حسن جوانشیر. مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف
۱۳. گرجی‌مهلبانی، یوسف. هاشمی‌فشارکی، سید جواد و فرهمندیان، مجتبی (۱۳۹۴). روش‌های بهینه طراحی معماری در ساختمان‌های صنعتی براساس آراء صاحب‌نظران حوزه طراحی معماری. انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران، (۱۰): ۱۳۳-۱۴۷
۱۴. گودینی، جواد. وفامهر، محسن. گرجی‌مهلبانی، یوسف و براتی، ناصر (۱۳۹۵). ارزیابی دانش معماری ایران در زمینه مجموعه‌های صنعتی؛ به منظور کشف چالش‌ها و ارایه راهبردهای توسعه. باغ نظر. ۱۳ (۴۱): ۵-۱۸
۱۵. لنگ، جان (۱۳۸۱). آفرینش نظریه معماری؛ نقش علوم رفتاری در طراحی محیط. ت: علیرضا عینی‌فر. انتشارات دانشگاه تهران
۱۶. مجدآبادی، حبیبه (۱۳۹۱). خلاقیت و روش طراحی. معمار (۷۲): ۳۱-۳۹
۱۷. ندیمی، حمید (۱۳۷۸). جستاری در فرآیند طراحی معماری. صفه، (۲۹): ۹۴-۱۰۳
۱۸. ندیمی، حمید (۱۳۹۱). آموزش علوم مهندسی یا طراحی مهندسی؛ تأملی درباره آموزش مهندسی در ایران. فصلنامه آموزش مهندسی ایران. ۱۴ (۵۶): ۱-۱۶
۱۹. ندیمی، حمید و شریعت‌راد، فرهاد (۱۳۹۱). منابع ایده‌پردازی معماری؛ جستاری در فرآیند ایده‌پردازی چند معمار از جامعه حرفه‌ای کشور. هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، ۱۷ (۲): ۵-۱۴
۲۰. یورماکا، کاری. شرر، الیور. کوهلمن، درت (۱۳۹۱). مقدماتی بر روش‌های طراحی [معماری]. ت: کاوه بذرافکن. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی
21. Cross, Nigel (1999). Design Research: A Disciplined Conversation. Design Issues, 15 (2): 5-10
22. Cross, Nigel (2000). Engineering Design Methods; Strategies for Product Design. 3rd Edition. Chichester: John Wiley & Sons Ltd
23. Cross, Nigel (2001). Designerly Ways of Knowing: Design Discipline Versus Design Science. Design Issues, 17 (3): 49-55
24. Cross, Nigel (2007). From a Design Science to a Design Discipline: Understanding Designerly Ways of Knowing and Thinking. in Ralf, Michel (2007). Design Research Now. Basel: Birkhauser Verlag AG
25. Dorst, Kees (2010). The Nature of Design Thinking. http://www3.nd.edu/~amurniek/assets/DTRS8-Dorst.pdf, Accessed at 5/21/2016
26. Dreyfus, Stuart and Dreyfus, Hubert (1980). A Five- Stage Model of the Mental Activities Involved in Directed Skill Acquisition. (Supported by the U.S. Air Force, Office of Scientific Re-search (AFSC) under contract F49620-C-0063 with the University of California) Berkeley: (Unpublished study)
27. Dreyfus, Stuart, (2004). The Five-Stage Model of Adult Skill Acquisition. Bulletin of Science. Technology & Society. 24 (3): 177-181
28. Gero, J. S. (1997). What are we learning from designers and its role in future CAAD tools. in R. Junge (ed.), CAADFutures. Dordrecht: Kluwer
29. Kuusela, H., & Paul, P. (2000). A comparison of concurrent and retrospective verbal protocol analysis, American Journal of Psychology (University of Illinois Press) 113 (3): 387–404
30. Lawson, Bryan (2004). What Designers Know. Oxford: Architectural Press / Elsevier
31. Lawson, Bryan (2005). How Designers Thinks. 4th edition. Oxford: Architectural Press / Elsevier
32. Lim, Chor-kheng (2003). An insight into the Freedom of Using a Pen: Pen-Based System and Pen-and-Paper. In Connecting Crossroads of Digital Discourse: Proceedings of the 2003 Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture. 385-393. ACADIA. Indianapolis, Indiana: Ball State University
33. Moore, Gary (1970). Emerging Methods in Environmental Design and Planning. Cambridge: MIT Press
34. Nonaka, Ikujiro. Toyama, Ryoko and Konno, Noboru (2000). SECI, Ba and Leadership: A Unified Model of Dynamic Knowledge Creation. Long Range Planning. 33 (1): 5-34
35. Oakley, D. A. (1981). Brain Mechanisms of Mammalian Memory. British Medical Bulletin. (37): 175-180
36. Polanyi, Michael (1959). The Study of Man. London: Routledge& kegan Paul Ltd
37. Ryle, Gilbert (2009). The Concept of Mind. New York: Routledge

38. Simon, Herbert (1969). the Sciences of the Artificial. Cambridge: MA. MIT Press
39. Tulving, Endel (1985). How Many Memory Systems Are There? American Psychologist. 40 (4): 385-398
40. van den Haak, Maaike J. & Menno D.T. de Jong (2003). Exploring Two Methods of Usability Testing: Concurrent versus Retrospective Think-Aloud Protocols. In the Shape of Knowledge Proceedings. 21-24 Sep. Orlando, FL 285-287