

نقش مولفه های شناختی شهود، استدلال نوآورانه و خبرگی در فرایند تفکر طراحی^۱

چکیده:

یکی از بنیان‌های نظری طراحی را می‌توان در کلی‌ترین شکل خود، «حل مسئله به شیوه طراحان» دانست. این شیوه، بیش از آن که مبتنی و تأثیرپذیر از مهارت‌های تحلیلی و فرایندهای نظام‌یافته منطقی باشد، بر پایه توانایی‌های ترکیبی ذهن چون تفکر واگرا، خلاقیت و شهود استوار است. در شرایط مبهم و عدم قطعیت، که ویژگی اصلی مسائل پیچیده پیش روی انسان معاصر است، حل مسئله به شیوه طراحان، اثربخش‌تر از شیوه‌های تحلیلی و منطقی است. لذا، حوزه طراحی باید بر پرورش مهارت‌ها و توانمندی‌هایی متمرکز شود، که استفاده از آنها به تولید راه حل‌های بدیع و متناسب با مسائل مذکور می‌انجامد. اما نقش سه مولفه شناختی شهود، استدلال نوآورانه و خبرگی در طراحی چیست و چه جایگاهی در فرایند تفکر طراحی دارند؟ هدف این پژوهش، معرفی و تحلیل کاربرد مولفه‌های مذکور در فرایند طراحی و تأکید بر آموزش آنها در حوزه حل مسئله به شیوه طراحانه است. این پژوهش به لحاظ هدف، بنیادی و بنابر شیوه انجام، در دسته پژوهش‌های توصیفی-تحلیلی قرار می‌گیرد. اطلاعات لازم نیز به روش کتابخانه‌ای جمع‌آوری شده و در بخش‌های موضوعی به صورت جداگانه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج این پژوهش، می‌تواند در مطالعات بنیادی و برنامه‌ریزی آموزشی و همچنین حوزه‌های روش‌شناسی طراحی مورد استفاده پژوهشگران قرار گیرد.

کلید واژگان:

تفکر طراحی، شهود، استدلال نوآورانه، مهارت‌های شناختی، حل مسئله طراحانه

مقدمه

طراحی فعالیتی است که شامل رشته‌های تخصصی متعدد و ذینفعان زیادی مانند کاربران، مشتریان، تامین‌کنندگان، تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و مصرف‌کنندگان می‌شود (Badke-Schaub & Voute, 2018: 30). چنین فعالیتی در ذات خود دارای نوعی پیچیدگی است که ناشی از تعدد عوامل و تعاملات متنوع بین آنهاست. ایده‌ای که در تحلیل محتوای پژوهش‌های معاصر خود را نشان می‌دهد، این است که طراحی لزوماً یک فعل و کنش مستقل ذهنی نیست؛ بلکه آرایشی از فعالیت‌های گوناگون ذهنی است (Tondi & Amraee, 2019: 145). هدف از این فعالیت در کلی‌ترین حالت، حل مسائل پیش روی بشر و تغییر وضعیت موجود به یک وضعیت مطلوب است.

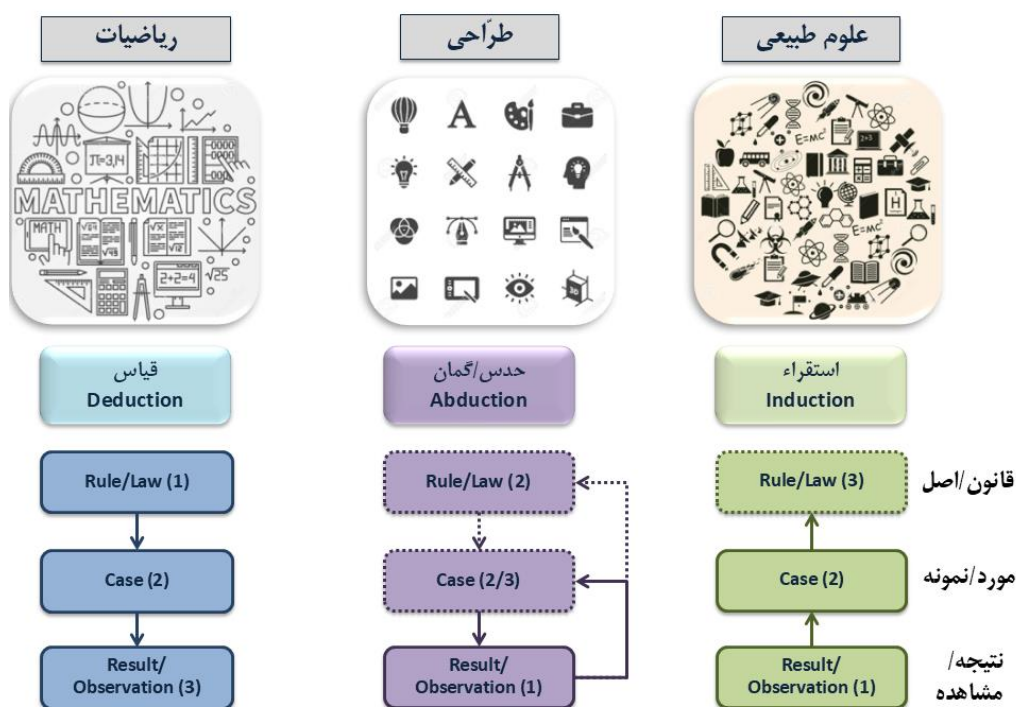
مسائل پیش روی بشر با پیشرفت علوم و فناوری‌ها و افزایش درک و دانش ما از خود و محیط پیرامون، پیچیده تر می‌شوند؛ به گونه‌ای که جوانب فنی، اجتماعی و حرفه‌ای آنها به شکل پیچیده‌ای در هم تنیده شده و مواجهه موثر با آنها را دشوار می‌سازند. طراحان به عنوان افرادی که مسائل عملی بشر را حل می‌کنند، با طیف وسیعی از مشکلات و نیازهای مختلف برای رفع آنها

^۱ مقاله حاضر برگرفته از تز دکتری نویسنده اول به راهنمایی نویسنده مسئول و نویسنده سوم در رشته طراحی صنعتی در دانشکده‌های هنرهای زیبا، دانشگاه تهران است.

روبرو هستند. بسیاری از این مسائل عملی، مسائل خبیث‌هستند؛ به این معنا که حل آنها به دلیل دانش ناقص، الزامات متغیر و متناقض و تعامل پیچیده بین مسائل مرتبط، دشوار یا غیرممکن است (Johannesson & Perjons, 2014: 3).

حوزه فعالیت طراحان تا حد زیادی گسترش یافته‌است؛ زیرا جنبه خلاقانه، یافتن مشکلات و حل مسئله این حرفه رشد کرده است تا مسائل اجتماعی را در طیف گسترده‌ای از وجوه در بر گیرد و در زمینه‌های مختلف و بی‌شماری ظهور کند؛ از طراحی مجدد روندها یا سازمان‌ها تا مقابله با تغییرات آب و هوایی (Meyer & Norman, 2020: 46). چنین مسائلی با گستره تأثیر وسیع و پیچیدگی‌های ساختاری زیاد، با استفاده از روش‌های سنتی مدیریتی و مهندسی قابل حل نبوده و رویکرد تحلیلی به این مسائل نمی‌تواند زمینه ساز حل آنها باشد. به همین دلیل، حل مسائل انسان معاصر، نیازمند مشارکت بیشتر طراحان است، چرا که طراحان مسائل پیش روی خود را عموماً نه با استفاده از راهکارهای از پیش تثبیت شده و فرمول‌های ثابت، بلکه با پاسخ‌های بدیع و نوآورانه و براساس توانایی‌های خلاقه ذهن خود حل می‌کنند. چنین توانمندی‌هایی، عمدتاً بر مبنای مهارت‌های ترکیبی ذهن بوده و روش حل مسائل به شیوه طراحانه، تا حدود زیادی با روند حل مسئله تحلیلی که در علوم مهندسی مورد استفاده قرار می‌گیرد، متفاوت است. روش‌های استدلالی که در زمینه‌های مختلف دانش برای حل مسائل به کار می‌رود، به اختصار در شکل ۱ نمایش داده شده است. در استدلال قیاسی^۲ (استدلال از کل به جزء)، یک نمونه یا مورد خاص با قانون یا اصل کلی مقایسه شده و نتیجه حاصل می‌شود. در صورت صحیح بودن مقدمه (اصل یا قانون مرجع)، نتیجه همواره یکتا و صحیح است. در استدلال استقرایی^۳ (استدلال از جزء به کل)، مشاهدات ساختاریافته در یک زمینه یا موضوع مشخص، به یک اصل یا قانون کلی تعمیم می‌یابد که تأکید بر عینیت دارد. استدلال نوآورانه^۴ به معنای فرض یک دلیل از نتایج آن، و یا استدلال از سمت پیامدها یا نتایج به سمت مقدمات یا دلایل، برای ساخت یک فرضیه است. در حوزه طراحی، روشی است که در آن بر اساس نتیجه مورد انتظار، به شیوه‌های مختلف گمانه زنی و خلاقیت، راهکارها یا پاسخ‌های احتمالی متفاوتی ارائه می‌گردد. پاسخ این نوع استدلال، تلاش در جهت اثبات یک راه حل یکتا و یا تعمیم آن به همه شرایط و همه ذی‌نفعان نیست؛ بلکه عامل موثر یا راهکار مناسبی برای حصول نتیجه یا پیامد مورد انتظار، طراحی می‌شود.

رویه‌های نوین



شکل ۱: روش های استدلال در حوزه های مختلف دانش (هدف استقراء، رسیدن به قانون، هدف قیاس، رسیدن به نتیجه و هدف استدلال نوآورانه/گمانه زن، رسیدن به فرض علت وقوع پدیده یا رفتار مورد انتظار است) - شماره های هر مرحله ترتیب آنها را نشان میدهد.

علیرغم تغییر کلی در ماهیت مسائلی که امروزه توسط طراحان مورد توجه و اقدام قرار می‌گیرد، آموزش طراحی (خصوصاً در گرایش طراحی صنعتی) تا حدود زیادی ثابت و بدون تغییر باقی‌مانده و نتوانسته که محتویات و روش های خود را برای پرورش توانایی های مورد نیاز طراحان اصلاح و به روزرسانی نماید (Furniss, 2020: 13; Meyer & Norman, 2020: 20). وقتی آنچه سامانه آموزشی ما به طراحان جوان آموزش می‌دهد و نحوه آموزش آن را بررسی می‌کنیم، متوجه می‌شویم که ارزشمندترین عناصر رویکرد و فرآیند طراحی یعنی تفکر ترکیبی و واگرا توانمندی های شناختی خلاقانه و راه حل محور، به ندرت آموزش داده می‌شوند (Meyer & Norman, 2020: 13). آموزش طراحی صنعتی در ایران نیز مشمول این نقطه ضعف می‌باشد. در دوران معاصر، طراحان به عنوان نیروهای متخصص و با دانش محدود و مشخص، تنها در کارگاه های صنعتی و تولیدی به فعالیت نمی‌پردازند، بلکه باید از توانمندی های شناختی خود در تبدیل وضع موجود به شرایط مطلوب در طیف گسترده ای از زمینه های نظری و عملی استفاده کنند. نایجل کراس بدین منظور معتقد است که آموزش [طراحی] باید با قصد تقویت و توسعه فرآیندهای شناختی و توانایی های درونی دانشجویان طراحی شود (Cross, 2006: 4).

ادبیات پژوهش گسترده در حوزه شناخت طراحی (Design Cognition) به‌ویژه مطالعات (Nigel Cross (2004, 2006), Raami (2015), Razzouk & Shute (2012) و Tschimmel (2004) به‌طور مکرر نشان می‌دهند که این فرایند، برخلاف فرایندهای حل مسئله در علوم مهندسی یا تحلیلی، مبتنی بر مکانیسم‌هایی چون تجربه ناخودآگاه (شهود)، گمانه‌زنی خلاق (استدلال نوآورانه) و دانش تجربی انباشته‌شده (خبرگی) است. این سه توانمندی، اگرچه در متون مختلف با واژگان متنوعی بیان شده‌اند، اما در مقایسه تطبیقی بین منابع، سه ستون کلیدی تفکر طراحانه شناخته می‌شوند. به‌ویژه در مطالعات Carbon (2019), Orbey & Erdogdu (2021), Seitamaa-Hakkarainen et al. (2016) و Tebyani et al. (2021)، این سه مؤلفه

به عنوان توانمندی‌های شناختی متمایز اما مکمل معرفی شده‌اند که در همدلی با کاربر، تولید راه‌حل‌های خلاقانه و ارزیابی نمونه‌های طراحی نقش بنیادی ایفا می‌کنند. پرسش اصلی این پژوهش این است که نقش سه مولفه شناختی شهود، استدلال نوآورانه و خبرگی در طراحی چیست و چه جایگاهی در فرایند تفکر طراحی دارند؟ و بر این اساس، هدف این پژوهش، معرفی و تحلیل کاربرد مولفه‌های مذکور در فرایند طراحی و تاکید بر آموزش آنها در حوزه حل مسئله به شیوه طراحانه است. توانمندی‌هایی که در برنامه‌های درسی و آموزشی این رشته در ایران کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند.

پیشینه پژوهش

در خصوص مولفه‌های شناختی فرایند حل مسئله به شیوه طراحانه، طیف وسیعی از پژوهش‌ها در زمینه‌های طراحی، علوم شناختی و روان‌شناسی قابل بررسی هستند. لذا با تمرکز بر مفاهیم محوری این حوزه، پژوهش‌هایی که بیشترین ارتباط را با هدف تحقیق حاضر دارند در این بخش معرفی می‌گردند.

کاتیا جیمیل (۲۰۰۴) در مقاله خود با عنوان «یک رشته جدید در طراحی: فرایندهای شناختی در طراحی»، به رسته‌ای از مهارت‌های شناختی اشاره می‌کند که در قالب یک برنامه با عنوان «فرایندهای شناختی در طراحی» تدوین شده‌اند. این مهارت‌های ذهنی و تعاملی عبارتند از: فرایندهای شناختی، خلاق، ارتباطی، یادگیری و همچنین فرایندهای عاطفی و کار گروهی.^۵ محقق، این برنامه را برای ادغام در محتوای آموزشی سال نخست دانشجویان طراحی پیشنهاد داده است (Tschimmel, 2004: 175-184).

هاریکانن و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله‌ای با عنوان «چگونه علوم اعصاب می‌تواند به درک فعالیتهای طراحی و ساخت کمک کند؟ نوید علوم اعصاب شناختی به مطالعات طراحی»، جنبه‌های شناختی و بدنمند (embodied) بنیادین در طراحی را در پرتو روش‌های علوم اعصاب شناختی مورد بحث قرار می‌دهند. این پژوهشگران چالش‌ها و فرصت‌هایی را که استفاده از روش‌های تصویربرداری مغز برای درک شناخت، مهارت و فعالیت طراحی فراهم می‌کند، مورد بررسی قرار می‌دهند. آنها در نتیجه‌گیری این پژوهش، ضمن دسته‌بندی و ارائه روش‌های تصویربرداری مغز به همراه مزایا و معایب هر کدام، بیان می‌دارند که علوم اعصاب شناختی، ابزار و روش‌های ارزشمندی را ارائه می‌دهد که مکمل تحقیقات طراحی است (Seitamaa-Hakkarainen et. al, 2016: 1-16).

میر و نورمن (۲۰۲۰) در مقاله «تغییر آموزش طراحی برای قرن بیست و یکم»، با هدف تاکید بر لزوم شکل‌گیری یک بدنه علمی و تخصصی از فعالان حوزه طراحی به منظور اعتباربخشی به این حوزه، معتقد هستند که ارزشمندترین عناصر رویکرد و فرایند طراحی به ندرت به طراحان آموزش داده می‌شوند. نویسندگان در این مقاله به تغییر نقش طراحان در جامعه معاصر و تنوع مسائلی اشاره می‌کنند که طراحان سعی در حل کردن آنها دارند. بر این اساس آنها با نگاه به رشته‌هایی که فرایند حرفه‌ای شدن و بلوغ آکادمیک را طی نموده‌اند، دستورالعمل‌هایی به عنوان راهنما برای حوزه طراحی پیشنهاد نموده‌اند (Meyer & Norman, 2020: 13-49).

کاربن (۲۰۱۹) در مقاله «روان‌شناسی طراحی»، با استفاده از نظریه‌های بنیادی روان‌شناسی و شواهد تجربی که با نمونه‌های کاربردی از حوزه هنر و طراحی پیوند خورده‌اند، ابعاد روان‌شناختی مرتبط با بهینه‌سازی و ارزیابی فعالیت طراحی را تشریح نموده‌است. وی معتقد است که درک نظام‌مند و بنیادی از نقش و پیامدهایی که ادراک انسان و پردازش‌های شناختی در طراحی مصنوعات می‌تواند داشته‌باشد، هنوز وجود ندارد (Carbon, 2019; 1-18).

اوری و اردوقدو (۲۰۲۱) در مقاله خود با عنوان «بازیابی روند طراحی در استودیو، سال نخست: بین شهود و استدلال»، با هدف درک نقش شهود و استدلال در فرایند طراحی دانشجویان طراحی، گزارش‌های خوداظهاری دانشجویان طراحی معماری را مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که دانشجویانی که در مدیریت استدلال‌ها و شهود خود بهتر عمل می‌کنند، در درس طراحی نمرات بالاتری دریافت می‌کنند (Orbey & Erdoğdu, 2021: 771-795).

تبیانی و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله خود با عنوان «شهود و طراحی؛ عوامل موثر بر تفکر شهودی طراحان در فرایند طراحی»، به ویژگی‌های فرایند طراحی و مسائل پیش روی طراحان در دنیای امروز پرداخته‌اند و بر این اساس به ظرفیت تفکر شهودی به عنوان یکی از مهارت‌های شناختی اساسی برای طراحی اشاره نموده‌اند. نویسندگان در ادامه، عوامل موثر بر شهود طراحان را در چهار دسته شرایط و زمینه، ویژگی‌های فردی، دانستن و پردازش ذهنی و سنتز در قالب یک مدل مفهومی ارائه داده‌اند که می‌تواند برای تربیت و آموزش طراحان در مراکز دانشگاهی و به صورت خودآموز توسط طراحان مورد استفاده قرار گیرد (Tebyani et al, 2021: 5-18).

با توجه به تغییر اساسی در نقش طراحان در دنیای معاصر و گسترش حوزه فعالیت آنها، پیشینه پژوهش بر درک صحیح و مطلوب از مولفه‌های شناختی دخیل در فرایند طراحی تاکید می‌کند؛ اما متأسفانه غالباً فاقد دانش معتبر در خصوص وجوه شناختی طراحی است که در زمینه‌های مختلف مطرح و ارائه شده است.

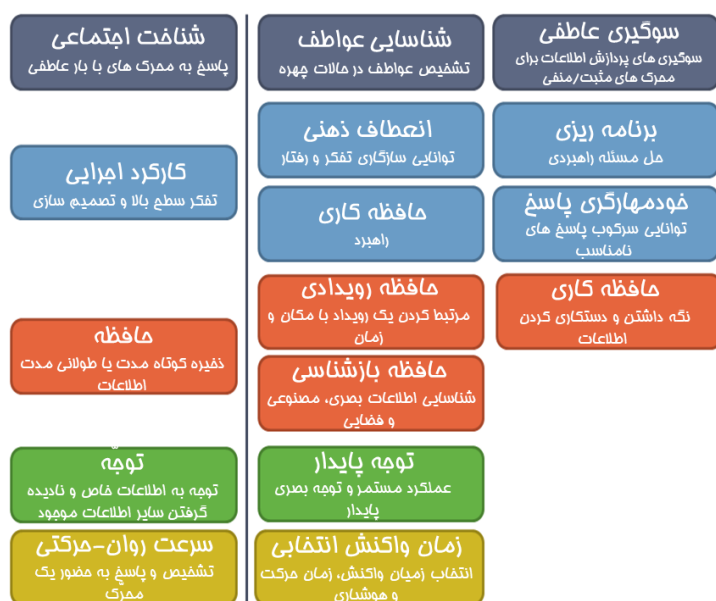
روش پژوهش

پژوهش حاضر به لحاظ هدف، یک پژوهش بنیادی و به لحاظ روش انجام، یک پژوهش توصیفی-تحلیلی است. تفاوت این شیوه انجام پژوهش با شیوه توصیفی محض، این است که پژوهشگر علاوه بر تصویرسازی آنچه هست، به تشریح و تبیین دلایل چگونگی‌بودن و چرایی وضعیت مسئله و ابعاد آن می‌پردازد. همچنین می‌توان این پژوهش را در دسته پژوهش‌های تبیینی قرارداد؛ چراکه تلاش پژوهشگران در راستای تبیین و توضیح نقش سه مولفه شناختی در فرایند تفکر طراحی است.

بر این اساس، اطلاعات پژوهش به شیوه کتابخانه‌ای گردآوری شده و پس از دسته‌بندی، اطلاعات مرتبط با هر یک از سه مولفه شهود، استدلال نوآورانه و خبرگی استخراج شد. در فاز دوم پژوهش، ویژگی‌ها و جوانب هر یک از این سه مولفه شناختی تعیین گردید. در فاز سوم پژوهش، نقش هر یک از مولفه‌های شناختی موردنظر در فرایند تفکر طراحی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نقش هر یک از آنها در فازهای مختلف تفکر طراحی تبیین شد.

مبانی نظری

مشخصات فرایند طراحی عموماً ویژگی‌هایی چون تکرارپذیری، کشف و گاهی اوقات یک فرایند آشفته‌است (Razzouk & Shute, 2012: 336). چنان‌که در مقدمه بیان شد، طراحی به خودی خود یک فرایند پیچیده مشتمل بر همکاری توانایی‌های جسمی و ذهنی مختلف است. طراحی، فعالیتی خلاقانه، تکرارشونده و هدفمند است که مستلزم پرورش مداوم توانمندی‌های شناختی پیچیده و توجه به فرایندهای شناختی است (Seitamaa -Hakkarainen et. al, 2016: 1). شناخت، یک مفهوم واحد نیست و کارکردهای شناختی مختلف یا «حوزه‌های» شناختی، مسئول تنظیم رفتارها یا کنش‌ها هستند. نمایی از کارکردهای شناختی سازنده توانمندی شناخت در انسان در شکل ۲ ارائه شده است.



شکل ۲: ویژگی حوزه ای شناخت و مثال هایی از عناصر فرایندی زیربنای این مکانیسم ها (منبع: ترجمه شده از Cambridge (cognition, 2015

کارکردهای شناختی^۷ اصطلاحی گسترده است که به فرآیندهای ذهنی درگیر در کسب معلومات، دستکاری اطلاعات و استدلال^۸ اشاره دارد (Kiely, 2014: 974). این کارکردها یا فرآیندهای شناختی شامل توجه، ادراک، استدلال، احساسات، یادگیری، ترکیب، بازآرایی و دستکاری اطلاعات ذخیره شده، ذخیره اطلاعات در حافظه، بازیابی اطلاعات و فراشناخت هستند. این کارکردها می توانند آگاهانه (مانند یادگیری یک مفهوم) یا ناخودآگاه (مثلاً یادگیری یک مهارت) باشند و می توانند به صورت درونی ایجاد شوند (مثل یادآوری یک خاطره) یا با یک ورودی حسی جدید از محیط آغاز شوند (مثل حل یک مسئله) (Krch, 2011: 627).

بلوم و همکاران (۱۹۵۶) چارچوبی را برای طبقه بندی سطوح مهارت های استدلالی مورد نیاز در یادگیری ارائه دادند. این طبقه بندی به گونه ای طراحی شده است که مدرس را در کمک به پیشرفت یادگیری دانش آموزان راهنمایی کند (Kalyani, 2019: 21). اعتبار این طبقه بندی به حدی است که تاکنون مورد ارجاع پژوهش های متعدد و جدید در زمینه های مختلف قرار گرفته است و تنها یک بار توسط گروهی از پژوهشگران بازبینی شده است. گروهی از روانشناسان شناختی، نظریه پردازان برنامه درسی و پژوهشگران آموزشی و متخصصان آزمون و ارزیابی در سال ۲۰۰۱ طبقه بندی بلوم را با عنوان «یک طبقه بندی برای آموزش، یادگیری و ارزیابی» بازبینی منتشر کردند و توجه را از مفهومی ایستا به مفهومی پویا از اهداف آموزشی جلب کردند (Krathwohl, 2002: 215). طبقه بندی بازبینی شده (مشابه چارچوب اصلی) یک ساختار هرمی دارد که در آن سطوح بالاتر پیچیده تر و انتزاعی تر و سطوح پایین تر، ساده و ذاتی هستند. این هرم در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳: طبقه بندی بازبینی شده فرایندهای شناختی بلوم (منبع: Krathwohl, 2002: 215)

با استفاده از این طبقه بندی، می توان وابستگی هر فاز از تفکر طراحی را به فرایندهای شناختی زیربنایی آنها به خوبی نمایش داد. علاوه بر پیچیدگی فرایند طراحی به عنوان یک فعالیت شناختی-مهارتی، مسائل طراحی نیز تفاوت قابل ملاحظه ای با مسائل سایر حوزه های دانش دارد.

مسائلی که طراحان در دنیای امروز با آنها مواجه هستند، ویژگی هایی دارند که باعث می شوند از آنها تحت عنوان «مسائل خبیث» یاد شود. چنین مسائلی را نمی توان با رویکردهای تحلیلی غالب در فضای علوم دقیقه (فیزیک، شیمی، زیست شناسی و ...) و علوم مهندسی حل کرد. حل مسئله در این حوزه ها شامل فرایند تعریف یک مشکل، تعیین علت یا علل مشکل؛ شناسایی، اولویت بندی و انتخاب گزینه های موجود برای راه حل؛ و پیاده سازی یک/چند راه حل است. حل مسئله با استفاده از روش های تحلیلی، نیازمند تعریف دقیق مسئله، کنترل حداکثری عوامل موثر بر مسئله و زمینه آن و اتخاذ اقدامات از پیش تعیین شده است. از این گونه روش ها، عمدتاً برای حل مسائلی استفاده می شود که به خوبی تعریف شده اند. در این نوع مسائل، اهداف، محدودیت ها، راه حل ها و معیارهای موفقیت مشخص است (Raami, 2015: 32). اما بستری که فعالیت طراحی در آن رخ می دهد عموماً چنین نیست. یکی از فعالیت های اساسی طراحان، پیش از تلاش برای حل مسئله، چارچوب بندی و تعریف آن به شکل مطلوب است. ذی نفعان در چنین فضایی عموماً از اهداف خود تصور دقیقی ندارند و نمی دانند نیاز خود را چگونه برطرف کنند. مسائلی که طراحان با آنها مواجه می شوند، اغلب چارچوب و تعریف مناسبی ندارند، واقعیت های متضاد در خصوص جنبه های مختلف آنها وجود دارد و به دلیل منحصربه فرد بودن این مسائل، عموماً تجربه پیشین از مواجهه با آنها وجود ندارد؛ این مسائل عموماً خبیث هستند. پیچیدگی فعالیت طراحی که ناشی از پیچیدگی ذاتی این فرایند است و مسائلی که در موضوعیت آن قرار می گیرند، باید آموزش طراحی را به سمتی سوق دهد که توانایی های مورد نیاز طراحان را پرورش دهد، اما در عمل چنین نیست. در ادامه مطالب، به ترتیب ابتدا فرایند طراحی و ویژگی های آن تبیین شده، سپس به نقاط ضعف کلی آموزش طراحی پرداخته می شود. پس از آن و براساس مطالبی که مطرح می شود، توانایی های شناختی طراحان که باید از طرف آموزش طراحی حمایت شوند معرفی شده و مورد واکاوی قرار خواهد گرفت.

فرایند طراحی: مجموعه ای در هم تنیده از مهارت های شناختی

بررسی ادبیات پژوهشی در شصت سال گذشته، سه پارادایم اصلی را در درک فرایند طراحی نشان می‌دهد که در جدول ۱ به تفکیک ارائه شده‌اند.

جدول ۱: پارادایم های شناخت طراحی (برگرفته از Hay, et al, 2020: 5)

عنوان	رویکرد به فرایند طراحی
پارادایم حل مسئله ^{۱۰}	طرفداران این رویکرد، طراحی را به عنوان یک فرآیند جستجو میدانند که از دانش موجود برای رسیدگی به یک مشکل ثابت استفاده می‌کند.
پارادایم بازتابی (مبتنی بر تفکر) ^{۱۱}	مشکلات و راه‌حل‌های طراحی در فرآیندی که توسط زمینه طراحی شکل می‌گیرد، در معرض تفسیر مجدد و فرمول‌بندی مجدد هستند.
پارادایم شناخت موقعیت‌مند ^{۱۲}	طراحی به عنوان یک فرآیند موقعیت‌مند، اکتشافی و تکاملی رسمیت یافت.

ظهور و تثبیت پارادایم شناخت موقعیت‌مند، باعث احیای پیوند حوزه طراحی به علوم شناختی و مفهوم‌سازی طراحی بر اساس شناخت شده‌است. «شناخت طراحی»^{۱۳} به فرآیندهای ذهنی و بازنمایی‌های دخیل در طراحی اشاره دارد (Hey et al. 2020: 5). در راستای این تعریف، فرایند طراحی به عنوان یکی از چالش برانگیزترین فعالیت‌های شناختی معرفی می‌شود؛ چراکه نیازمند استفاده چندبعدی از بالاترین مهارت‌های شناختی است (Raami, 2015: 45). در فرایند طراحی، یک همکاری چندوجهی بین دست‌ها، چشم‌ها و ذهن صورت می‌گیرد که مجموعه‌ای از فعالیت‌های شناختی مختلف را شامل می‌شود. یعنی طراحان در فرایند طراحی، درگیر فرایندهای شناختی مختلفی می‌شوند (Razzouk & Shute, 2012: 336). هدف از چنین فعالیتی، تبدیل وضعیت فعلی به یک وضعیت مطلوب است (Simon, 1981: 129).

طراحان برای رفع یک مشکل و یا دستیابی به چیزی که تا کنون وجود نداشته اما وجود آن می‌تواند شرایط را بهتر کند، طراحی می‌کنند. طراحی نه به منظور اثبات درستی و یا نادرستی یک شرایط، بلکه به منظور تغییردادن آن به شکل مطلوب انجام می‌شود. اما این فعالیت (طراحی)، یک روند خطی متشکل از وظایف منطقی نیست که بتوان آن را فقط با استفاده از روش‌هایی که بنیان منطقی و استدلالی دارند، انجام داد. طراحی نه تنها یک فعالیت مبتنی بر تفکر، بلکه یک فرایند احساسی و شهودی^{۱۴} است (Tschimmel, 2004: 176). طراحان در فازهای مختلفی از فعالیت طراحی، نیازمند استفاده از فرایندهای شناختی چون قضاوت و تصمیم‌گیری هستند که در این مواقع هم اقدامات کاملاً منطقی (و عاری از احساسات) اتخاذ نمی‌کنند. انسان‌ها به جای یک فرایند استدلال منطقی، قضاوت را بر اساس باورها و شهود انجام می‌دهند (Badke-Schaub & Eris, 2014: 354). در فرایند طراحی، توانایی‌های شناختی و حواس مختلف با یکدیگر همکاری دارند تا نتیجه طراحی حاصل گردد. به عنوان یک فرایند چندوجهی، طراحی شامل توجه و پردازش چند حسی است و مطالعات نشان می‌دهد که حواس طراحان هرگز به طور مستقل عمل نمی‌کنند، بلکه به هم مرتبط هستند و در یکدیگر تجسم می‌یابند (Spence & Gallace, 2007: 199). طبیعتاً چنین فرایند پیچیده‌ای را نمی‌توان با روش‌شناسی منطقی غالب بر فضای دانشگاهی آموزش داد و باعث پرورش و توسعه آن شد.

آموزش طراحی در دنیای معاصر

میر و نورمن (۲۰۲۰) معتقد هستند که یکی از نگرانی‌های جامعه طراحی این است که آموزش طراحی مطابق با خواسته‌های جدید قرن بیست و یکم نیست (Meyer & Norman, 2020: 14). مسائل جدید پیش روی طراحان، جوانب اجتماعی و سیاسی متعددی دارند که آنها را از مسائل تخصصی و حرفه‌ای پیشین متمایز می‌کند. طراحان امروز برای محیطی پیچیده از نیازها، الزامات و محدودیت‌های در حال تغییر، طراحی می‌کنند (Friedman, 2019: 14). به نظر می‌رسد مشکل اصلی مدارس طراحی

این است که تمرکز بیش از حدی بر خود مقوله طراحی دارند و به اندازه کافی در مورد محیط‌های اکولوژیک، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی که طراحی در آن انجام می‌شود، آموزش نمی‌دهند (Meyer & Norman, 2020: 20). طراحان برای حل مشکلات معاصر نمی‌توانند تنها بر دانش تخصصی خود تکیه کنند و باید گستره وسیعی از دانش‌ها و مهارت‌ها را در کنار متخصصین دیگر به کار بگیرند. فرنیس (۲۰۲۰) معتقد است که مهارت‌ها و فرآیندهای مورد نیاز طراحان در قرن بیست و یکم باید مجدداً تعریف شوند و خواستار ارزیابی مجدد مدل‌های آموزشی موجود است. به طور کلی، این مقالات اهمیت سازگاری و انطباق آموزش طراحی را برای پاسخگویی به تقاضاها و واقعیت‌های در حال تحول قرن ۲۱ برجسته می‌کنند (Furniss, 2020: 6).

از طرف دیگر دانش ابزاری از فرایندهای تفکر، یعنی جنبه‌های سازنده، عملیاتی و خلاق ذهن، به اندازه دانش به واقعیت‌ها و روش‌ها اهمیت دارد (Tschimmel, 2004: 175). اتخاذ رویکرد کاملاً علمی در فرایند طراحی، نه تنها به پیشبرد روند آن کمکی نمی‌کند، بلکه باعث فقدان تمرکز بر ویژگی‌های راهگشا و مولد آن می‌شود؛ چرا که طراحی یک فعالیت ناعلمی (به این معنی که فقط با معیارهای علمی و در چارچوب‌های مفهومی علوم تجربی قابل بررسی و ارزیابی نیست) است و نمی‌تواند با روش‌ها یا نظم علمی انجام شود (Tondi & Amraee, 2019: 145). این نکته‌ای است که آموزش طراحی باید به آن توجه نموده و مراقب افتادن در دام رویکردهای پوزیتیویستی نسبت به مقوله طراحی باشد. هدف اصلی آموزش طراحی، باید توسعه انعطاف‌پذیری فکری و خلاقانه؛ تفکر کل‌نگر و خیال‌پردازانه^۶ و نگرش مسئولیت‌پذیری نسبت به خود^۷ باشد (Tschimmel, 2004: 180). بر این اساس می‌توان ضعف آموزش طراحی برای دنیای معاصر را به دو دسته تقسیم نمود:

- طبق نظر برخی پژوهشگران، آموزش طراحی، گستردگی محتوایی لازم برای تربیت طراحانی که به طیف وسیعی از مسائل با جوانب فنی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی می‌پردازند را ندارد (Sanders, 2008 ; Meyer & Norman, 2020 ; Rowe & Takach, 2014 ; Papalambros, 2015 ; Yee, 2012 ; Friedman, 2019 ; Seitamaa-Hakkarainen et al, 2016 ; Carbon, 2019).
- عده ای دیگر از صاحب نظران معتقدند که آن دسته از توانایی‌های شناختی که مبتنی بر فرایندهای استدلالی و منطقی نیستند، کمتر در آموزش طراحی مورد توجه قرار گرفته اند. علیرغم این واقعیت که این توانمندی‌ها، نقاط قوت طراحی برای حل مسائل پیچیده معاصر و مسائل خبیث هستند (Tschimmel, k. 2004 ; Orbey & Erdoğan, 2021 ; Cross, 2006 ; Cross, 2004 ; Myerson, 2016 ; Raami, 2015).

در ادامه با توجه به موضوع پژوهش، مورد دوم مورد تاکید و تمرکز قرار می‌گیرد و به آن دسته از توانایی‌های شناختی اشاره می‌شود که علیرغم عدم تبعیت از قوانین منطق و استدلال منطقی، نقش قابل‌ملاحظه‌ای در فرایند طراحی دارند و همچنین به شیوه‌ای مطلوب مورد توجه برنامه‌های آموزشی حوزه طراحی قرار گرفته اند. بنابراین به سه توانمندی شناختی اشاره خواهد شد که توسعه آنها می‌تواند طراحی را از سلطه روش‌های منطقی خارج کرده و جوانب ارزشمند طراحی، ظرفیت‌ها و سودمندی‌های آن را مرکز توجه قرار دهد.

شهود: حلقه مفقوده

شهود، یک توانایی ذهنی بر اساس نظام دانش ناخودآگاه^۸ است که نقش اساسی را در فرایندهای خلاقه بازی می‌کند و این توانایی در کنار استدلال خودآگاه، بنیان فکری انسان را تشکیل می‌دهند (Tebyani et al, 2021: 5). مطالعات تجربی، اغلب ویژگی‌های «شهودی» توانمندی طراحی را موثرترین و مرتبط‌ترین خصوصیت این حوزه دانسته‌اند (Çizgen & Uraz, 2019: 265). این ویژگی‌ها را می‌توان از منظر نظریه‌های مرتبط با پردازش دوگانه اطلاعات بهتر تبیین نمود.

نظریه‌های پردازش دوگانه^۹ در تاریخ علم، در شرایطی ظهور کردند که درک شناخت به عنوان ساختاری واحد، دشوار می‌نمود (Dorfler & Ackermann, 2012: 545). این نظریه‌ها به طور کلی معتقد هستند که ذهن انسان شامل دو نظام پردازش اطلاعات است که یکی به صورت ناخودآگاه، سریع و با پردازش موازی عمل می‌کند و دیگری به صورت خودآگاه، کند و ترتیبی (Epstein, 2010: 300 ; Raami, 2015: 50). همانطور که بیان شد، شهود و ظرفیت آن برای فرایند طراحی، مبتنی بر نظام پردازش ناخودآگاه است.

جدول ۲: مقایسه اصول عملیاتی و ویژگی‌های سامانه‌های تجربی / شهودی و تحلیلی / منطقی. منبع: (Epstein, 2010: 300)

نظام تجربی / شهودی	نظام تحلیلی / منطقی
با یادگیری خودکار از تجربه کار می‌کند	با استدلال آگاهانه کار می‌کند
عاطفی	بدون دخیل نمودن احساسات
با انگیزه لذت طلبانه برای به حداکثر رساندن لذت و به حداقل رساندن درد	با انگیزه اصل واقعیت برای ساختن یک الگوی واقع‌بینانه و منسجم از جهان
روابط مشارکتی بین محرک، پاسخ‌ها و نتایج	روابط علت معلولی بین محرک، پاسخ‌ها و نتایج
رفتار به میانجی ارزیابی خودکار وقایع و «واب» های مربوط به تجربه‌های پیشین	رفتار به میانجی ارزیابی آگاهانه وقایع و پاسخ‌های محتمل
غیر کلامی: اطلاعات را در تصاویر، استعاره‌ها، سناریوها و روایت‌ها رمزگذاری می‌کند	کلامی: اطلاعات را در نمادهای انتزاعی، واژه‌ها و اعداد رمزگذاری می‌کند
کل‌گرا	تحلیلی
بی زحمت و نیازمندی حداقل به منابع شناختی	پر زحمت و نیازمندی بیشتر به منابع شناختی
پردازش سریع‌تر: متمایل به کنش آنی	پردازش کندتر: قابلیت به تاخیر انداختن کنش
مقاوم به تغییر؛ تغییرات با تجربه‌های شدید یا تکرار شونده	می‌تواند با سرعت تفکر تغییر کند
متمایزسازی خام تر: دامنه تعمیم گسترده؛ تفکر دسته‌ای	متمایزسازی سطح بالاتر، ابعادی و ظرفیت‌تر
تلفیق خام تر و مختص زمینه: سازمان‌یافته در ماژول‌های شناختی - عاطفی	یکپارچگی سطح بالا: سازمان‌یافته توسط اصول کلی
تجربه منفعلانه و ناخودآگاه؛ ما توسط احساسات احاطه شده‌ایم و افکار غیرقابل کنترل داریم	تجربه فعال و آگاهانه؛ ما معتقدیم که کنترل [قوه] استدلال خود را در دست داریم
اعتبار بدیهی: تجربه کردن باور داشتن است	نیاز به توجیه از طریق منطق یا شواهد دارد

ادبیات پژوهشی در زمینه روان‌شناسی، مدیریت و طراحی، به دو دلیل عمده، نقش شهود در فرایندهای پیچیده شناختی را غیرقابل انکار و مطلقاً ضروری دانسته‌اند:

۱. ظرفیت بالای پردازش اطلاعات (در زمان معین)

۲. سازوکار متفاوت این نوع تفکر نسبت به توانایی استدلال که فاقد چارچوب‌های منطقی است (حتی در بند شاخصه «زمان» هم نیست) (Raami, 2015: 52).

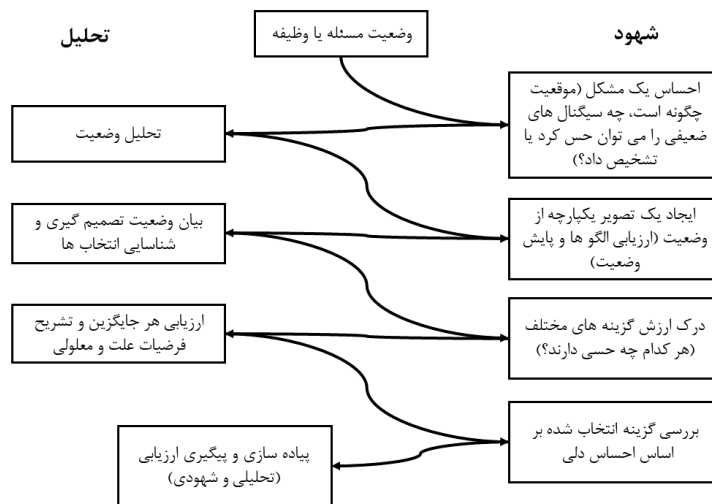
بیشتر طراحان معتقد هستند که شهود، مهم‌ترین ابزار در هنگام طراحی است (Raami et al, 2010; Mielonen et. al, 2009). همچنین پژوهش‌های مرتبط با مباحث «نوآوری» و «حل مسئله» تاکید دارند که عمل آفرینش، ریشه در شهود دارد (Root- Bernstein & Root-Bernstein, 2003 ; Shavinia, 2003). شهود همچنین تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر عامل همکاری در فعالیت‌های گروهی دارد. طیف گسترده‌ای از شواهد تجربی نشان می‌دهند که احساس و شهود، نقش کلیدی در ایجاد انگیزه همکاری دارند

(Bear & Rand, 2016: 938). آزمون‌های تجربی نیز از این ادعا پشتیبانی می‌کنند و نشان می‌دهند که تفکر تجربی/شهودی، ارتباط مثبتی با معیارهای خلاقیت، همدلی، آقضاوت زیبایی‌شناختی، توانایی شهودی و ایجاد روابط رضایت‌بخش بین‌فردی دارند (Epstein, 2010: 26). مزیت پردازش شهودی در سایر زمینه‌های تخصصی نیز از طریق آزمون‌های تجربی اثبات شده‌است. به طور مثال دکسترهاوس (۲۰۰۴) و ربر (۱۹۹۳) دریافتند که پردازش تجربی/شهودی می‌تواند برخی از مشکلات پیچیده را به‌طور موثرتری نسبت به پردازش منطقی/تحلیلی حل نماید (Epstein, 2010: 21). داده‌های پژوهشی بطور قوی بر این نکته تاکید دارند که شهود، یک زنجیره از مهارت‌هاست و می‌توان آن را توسعه داد. به‌عنوان مثال، برای ترغیب ایده‌های شهودی، افراد خلاق معمولاً سعی می‌کنند محیط‌هایی را که قبلاً در آن شهود را تجربه کرده‌اند بازسازی کنند (Raami, 2015: 98). همچنین می‌توان از تکنیک‌های «ذهن آگاهی»^۱ به عنوان شیوه‌ای که از طریق آن افراد می‌توانند به شهود خود دسترسی بیشتری پیدا کنند، استفاده نمود (Dane, 2011: 70).

علیرغم این واقعیت‌ها، پدیده شهود به شکل مناسبی در حوزه طراحی مورد توجه قرار نگرفته است. نقش این پدیده ذهنی در آموزش، توسط سنت مکتب غربی نادیده گرفته شده‌است (Lannello et. al, 2011: 168). اگرچه بسیاری از محققان و حتی نام‌های پیشرو در تحقیقات طراحی، شهود را به عنوان بخشی جدایی ناپذیر از طراحی می‌شناسند، اما متأسفانه، ادبیات پژوهشی درک عمیق‌تری ارائه نمی‌کند و هیچ روش تجربی وجود ندارد که ادعا کند مستقیماً به رفتارهای شهودی در طراحی می‌پردازد؛ لذا محققان به سختی شهود را در طراحی در ارتباط با یک رفتار شناسایی می‌کنند (Cizgen, 2019: 72).

دلیل بی‌توجهی نسبت به شهود در ادبیات پژوهشی تا دهه دوم قرن بیستم، این بوده‌است که محققان، عموماً دانش به‌دست‌آمده از طریق فرایندهای کاملاً تعریف‌شده و استاندارد را به دانش شهودی ترجیح داده‌اند (Dorfler & Ackermann, 2012: 549). اما شهود به دلایل زیر بر فرایند تصمیم‌گیری تاثیرگذار است:

- ظرفیتی برای معناسازی آلمتینی بر شرایط را دارد (تفسیر نشانه).
 - قابلیت عملکرد در محدوده کاری وسیع شامل وقفه‌های متعدد را دارد.
 - برای رسیدگی به پیچیدگی‌های روزمره زندگی قابل استفاده است (Patterson & Eggleston, 2017: 5).
- شهود را می‌توان به شکل موثری در فرایند طراحی و همچنین آموزش عالی حوزه طراحی ادغام نمود. در این راستا، بورک و سدلر اسمیت (۲۰۱۱) چارچوبی برای ترکیب فرایندهای استدلالی و شهودی در تصمیم‌گیری ارائه نموده‌اند که در شکل ۴ نمایش داده شده‌است.



شکل ۴: فرایندهای تحلیلی و شهودی در فرایند تصمیم‌گیری: چارچوبی برای استفاده در آموزش عالی

(Burke & Sadlersmith, 2011: 238)

درک شهود و توسعه آن، تأثیرات قابل ملاحظه‌ای بر درک فرایند طراحی و تقویت آن دارد. حوزه آموزش طراحی، باید بخشی از برنامه خود را به پرورش این توانمندی اختصاص دهد. حصول درک مناسب‌تر از شهود، می‌تواند مزایای زیر را برای آموزش طراحی داشته باشد:

- زمینه‌سازی دستیابی به دانش موقت در خصوص طراحی
- استفاده کاربردی در حوزه دانشگاهی به منظور آموزش خلاقیت
- درک بهتر طراحان از خلاقیت خود (Durling, 1999: 4).

از سوی دیگر، فشار زمانی، اطلاعات غیرقابل اعتماد و ظرفیت محدود حافظه خودآگاه، محدودیت‌هایی هستند که باعث می‌شوند افراد نتوانند به شکل کاملاً منطقی و استدلالی عمل کنند (Ling et. al, 2014: 538). با ادغام توانمندی‌های شهودی و منطقی، می‌توان در برخورد با مسائل خبیث، به شیوه‌ای موثرتر برخورد نمود.

استدلال نوآورانه: بنیان فرایند طراحی

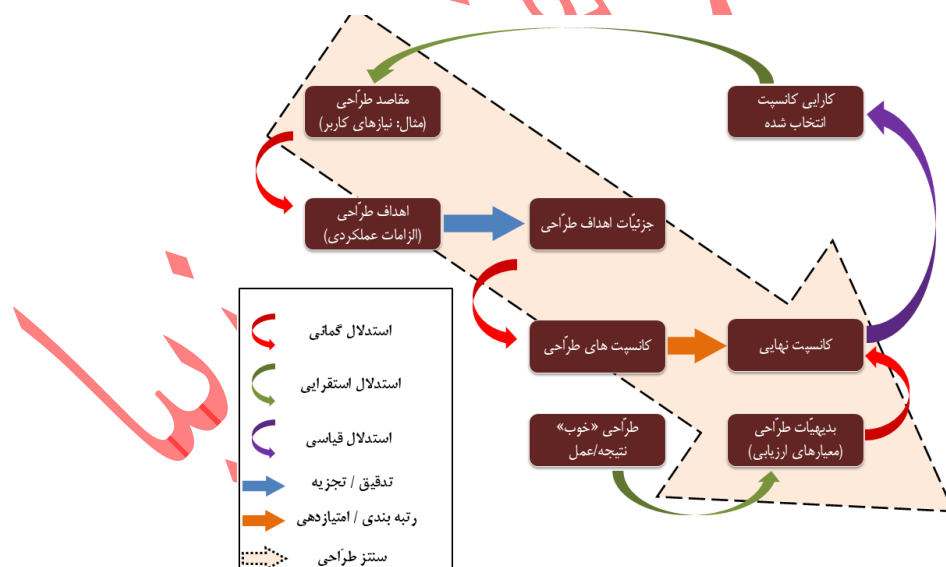
فرایند طراحی همچون هر فرایند حل مسئله هدفمند، نیازمند روش‌های استدلالی است. دیزاین، یک فعالیت آشفته، بی‌نظم، ناگهانی و خارق‌العاده نیست و طی انجام آن، طراح از انواع توانایی‌های ذهنی برای آفرینش، تصمیم‌گیری و ارزیابی استفاده می‌کند. یکی از تفاوت‌های حل مسئله در علم و طراحی این است که دانشمندان با تجزیه و تحلیل، مسئله را حل می‌کنند، در حالی که طراحان، با سنتز (ترکیب) مسئله را حل می‌کنند (Cross, 2006: 6). این تفاوت به دلیل تمایز در مقاصد و اهداف دانشمندان و طراحان است. دانشمندان عموماً به دنبال اثبات یا ردّ صدق یک موضوع با استفاده از واقعیت‌ها و پیش‌فرض‌های اثبات‌شده هستند. همچنین آنها این روند را در شرایطی طی می‌کنند که امکان کنترل متغیرها وجود داشته و می‌توان برای بهینه‌سازی فرایند پژوهش و نتیجه آن، این فرایند را بارها تکرار کرد. از این رو، آنها برای اهدافی چون آزمون و تعمیم‌دهی نتایج، به ترتیب از استدلال قیاسی و استدلال استقرایی بهره می‌گیرند. اما طراحی چنین نیست. هدف طراح این نیست که ثابت کند طرح او بهترین و یا مطلوب‌ترین طرح بوده و در نتیجه، تنها آن طرح است که پاسخ صحیح را به یک نیاز مشخص ارائه می‌کند. در طراحی، هر طرح، در واقع یک پاسخ منحصر به فرد به یک نیاز است و یک نیاز را می‌توان از طرق متعددی رفع نمود. برای مسائل طراحی، راه‌حل‌های موفق چندگانه‌ای می‌تواند وجود داشته باشد (Orbey & Erdogdu, 2021: 775). معیار اصلی برای

ارزیابی نتیجه طراحی، نه صدق یک امر، بلکه رضایتبخش بودن نتیجه است. نایجل کراس نیز یکی از ویژگی‌های اصلی فعالیت طراحی را اتکای آن به ایجاد یک راه‌حل رضایت‌بخش می‌داند (Cross, 2006: 12). نتیجه طراحی باید به عنوان یک پاسخ، نیاز مورد نظر خود را به شکل مطلوبی (از نظر کاربر) رفع کند. به همین دلیل، استدلالی که مربوط به مرکزی‌ترین ویژگی ماهیت طراحی یعنی خلاقیت و آفرینش می‌شود، استدلال نوآورانه است. سه نوع اصلی استدلال و کاربرد هر یک در شکل ۵ نمایش داده شده است.

استدلال نوآورانه دارای چندین ویژگی متمایز است که به ویژه با فعالیت طراحی مرتبط می‌باشد:

- نتیجه استدلال نوآورانه یک فرضیه آلت است.
- استدلال نوآورانه مشمول استدلال ترکیبی است که می‌تواند دانش جدید را به وجود آورد و توسعه دهد.
- استدلال نوآورانه پاسخ منحصر به فرد درست را تضمین نمی‌کند. بلکه می‌تواند به احتمالات متعدد منجر شود (Lu & Liu, 2012: 143).

فرایند طراحی شامل طیف گسترده‌ای از فعالیت‌هاست که در فازهای مختلف انجام می‌گیرند. این فعالیت‌ها در برخی موارد بر بنیان استدلال قیاسی انجام می‌گیرند و در برخی دیگر بر بنیان استدلال استقرایی؛ اما اساس ویژگی متمایز حل مسئله به شیوه طراحان، استدلال نوآورانه مبتنی بر گمانه‌زنی است. به گفته روانشناسان گشتالت (به عنوان مثال، Wertheimer, ۱۹۸۲)، پیشرفت‌های خلاقانه واقعی مستلزم آن است که فرد از تفکر زاینده برای فراتر رفتن از آنچه قبلاً انجام شده است استفاده کند (Weisberg, 2006: 94). این ویژگی اساسی تفکر نوآورانه است که ماهیت آینده‌گرای طراحی را آشکار می‌کند. نمایی از کلیت یک فرایند طراحی و استدلال‌های مورد استفاده در آن در شکل ۵ ارائه شده است.



شکل ۵: روند استدلال ترکیبی در فرایند طراحی (منبع: Lu & Liu, 2012: 145)

آموزش طراحی تا قرن بیست و یکم تحت تاثیر رویکردهای منطقی و پوزیتیویستی حاکم بر مراکز دانشگاهی، تمرکز را بر پرورش توانایی‌های منطقی طراحان و نظام‌مندسازی فرایند طراحی قرار داده بود. تحقیقات زیادی در زمینه طراحی از حدود نیم قرن

پیش (به ویژه در طراحی مهندسی) بر روی وظایف پایین‌دستی مانند مدل‌سازی و تجزیه و تحلیل، شبیه‌سازی و بهینه‌سازی و غیره متمرکز شده است. در این روند، وظایف سطوح بالادستی فرایند طراحی، مانند فرمول‌بندی مسئله،^۴ ایده‌پردازی طراحی و طراحی مفهومی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. با این حال، این وضعیت تا حدودی به دلیل پیشرفت در علوم شناختی و هوش مصنوعی شروع به تغییر کرده است (Papalambros, 2015:15). از سوی دیگر، تحقیقات بر روی طراحان، هر روز بیشتر و بیشتر توفیق استدلال نوآورانه بر استدلال‌های قیاسی و استقرایی در تفکر طراحی را نشان می‌دهد. به طور مثال، لوید و اسکات (۱۹۹۴) در پژوهش خود دریافته‌اند که طراحان با تجربه‌تر، برخلاف استدلال قیاسی که بیشتر توسط طراحان کم‌تجربه استفاده می‌شود، از استدلال «سازنده» [که مبتنی بر تفکر نوآورانه] است، استفاده می‌کنند (Cross, 2006: 79). با این وجود، بررسی ادبیات پژوهش مرتبط نشان می‌دهد که تحقیق در خصوص تفکر نوآورانه در طراحی، هنوز در مراحل ابتدایی است. این بررسی‌ها، خصوصاً شکاف‌هایی در پوشش مفهومی، عدم عمق کافی در پرداختن به این مفهوم و نتایج متفاوت و گاه متناقض را نشان می‌دهد (Koskela et. al, 2018: 160). مطالعه این نوع از تفکر و پرورش آن، نیاز مبرم جامعه طراحی در حوزه‌های خلاقیت و نوآوری است. گمانه‌زنی و تفکر نوآورانه، بنیان یک فرایند خلاقه است که منجر به تغییر و آفرینش می‌شود.

خبرگی: هم‌افزایی دانش و تجربه

دانشجویان، مهارت‌آموزان و افراد مبتدی در عرصه‌های مختلف، پس از صرف زمان، تلاش و رشد منابع شناختی و فیزیولوژیکی به سطحی می‌رسند که به شکل موثرتری فعالیت حرفه‌ای خود را انجام می‌دهند. این سطح که عموماً با عنوان «خبرگی»^{۲۶} شناخته می‌شود، نتیجه ممارست و وقف فرد در یک زمینه خاص است (Razzouk & Shute, 2012: 338). خبرگی، یک مهارت یا یک نوع استعداد نیست، بلکه مجموعه‌ای از دانش کسب‌شده (از انواع مختلف) و تجربیات به دست آمده در طول مدت فعالیت در یک زمینه حرفه‌ای است. چندین پژوهش انجام گرفته در این خصوص، خبرگی در طراحی را متفاوت از خبرگی مربوط به سایر زمینه‌ها گزارش کرده‌اند (Cross, 2004 ; Cross et. al, 1994). خبرگی در طراحی، در ارتباط با فرایندهای حل مسئله خلاقانه و پاسخ به مسائلی تعریف می‌شود که دارای ویژگی‌های خاصی چون: فقدان تعریف دقیق، ابهام در جوانب مختلف مسئله و عدم قطعیت اقدامات طراحی هستند. خبرگان، بنیان دانشی را توسعه می‌دهند که آنها را قادر می‌سازد تا یک مسئله را در سطحی که می‌توان آن را سطح مفهومی^۷ نامید، تجزیه و تحلیل کنند و در نتیجه بر مرتبط‌ترین مؤلفه‌های مسئله تمرکز یابند (Weisberg, 2006: 174). اعتقاد بر این است که خبرگان می‌توانند اطلاعات را در بخش‌های شناختی^۸ با ظرفیت بیشتر از افراد تازه‌کار ذخیره کرده و به آنها دسترسی داشته باشند و به جای تمرکز بر ویژگی‌های سطحی مسائل، اصول بنیادی را تشخیص دهند (Razzouk & Shute, 2012: 339). هم‌راستا با این مطلب، تانگ و گرو، تفاوت‌هایی بین طراحان مبتدی و خبره در رابطه با چهار سطح طراحی یافته‌اند. این سطوح عبارتند از: فیزیکی – ادراکی – عملکردی – مفهومی (Tang & Gero, 2001: 276). طراحان مجرب هنگام مواجهه با وضعیت طراحی، آن را تحلیل نمی‌کنند، بلکه آن را می‌فهمند (Tondi & Amraee, 2019: 149).

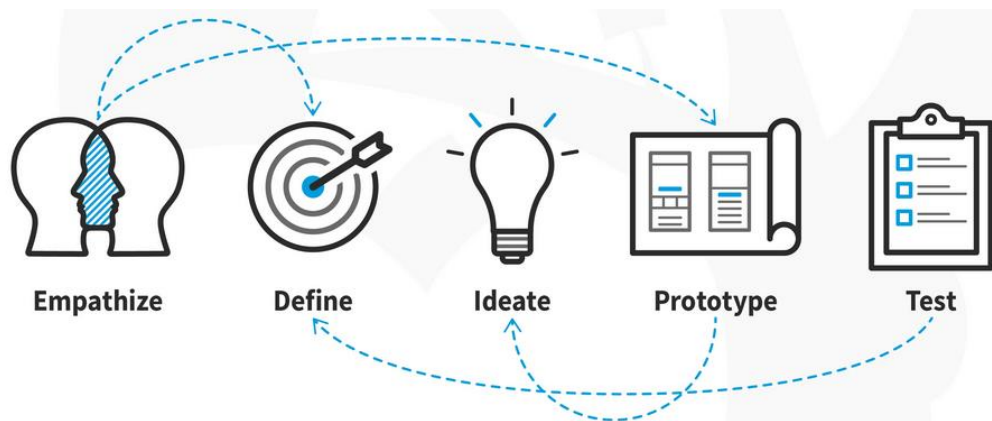
طراحان هم به دانش از نوع خبرگی نیاز دارند تا بتوانند وظایفشان را به شکل مطلوبی به انجام برسانند و هم به دانش دانشگاهی نیاز دارند تا یک پایگاه دانش عمیق و قابل تعمیم برای هدایت فعالیت‌هایشان داشته باشند (Meyer & Norman, 2019: 20). اما آن نوع از کسب دانش و تجربه که منجر به خبرگی می‌شود، تفاوت‌هایی با روند دانشگاهی و صریح کسب دانش دارد. دانشی که انتقال آن منجر به خبرگی می‌شود، تا حدود زیادی ضمنی^۹ و تلویحی است و تمام آن به صورت صریح قابل انتقال نیست. دانش ضمنی، در واقع مجموعه مهارت‌هایی (ذهنی و جسمی) است که در اثر تمرین و تکرار به گونه‌ای در ذهن فرد نهادینه شده که به صورت زبانی قابل بیان نیست و در عمل نمود پیدا می‌کند. فرایند کسب دانش و مهارت در فرایند کارآموزی را در نظر بگیرید؛ با مشاهده و کمک به استاد در محل کار، کارآموز نه تنها دانش بیان شده، بلکه ابعاد ضمنی مرتبط با حوزه تخصص را نیز می‌آموزد. انتقال موثر دانش ضمنی، مستلزم تماس شخصی گسترده، تعامل منظم و اعتماد است که در سنت قدیمی

کارآموزی وجود دارد (Goffin & Koners, 2011: 314). با کمی تامل در فضای آموزشی دیزاین در مراکز آموزش عالی، می‌توان به وضوح دید که چنین ارتباط و تعاملی بین دانشجویان و اساتید وجود ندارد. بررسی دلایل این امر، در چارچوب پژوهش حاضر و اهداف آن نمی‌گنجد، اما می‌توان تأثیرات آن را در سطح توانایی‌های فارغ‌التحصیلان طراحی کشور مشاهده نمود. در زمینه‌هایی مانند ورزش، موسیقی و شطرنج، برنامه‌های آموزشی برای مبتدیان وجود دارد. شاید جامعه طراحی نیز نیاز به تمرکز بر این مرحله اولیه در توسعه تخصص داشته باشد (Cross, 2004: 429). چیزی که خبرگان را از افراد تازه‌کار متمایز می‌کند، این است که آنها با نمونه‌های زیادی از مسائل و راه‌حل‌های موجود در حوزه خود مواجه شده‌اند. در نتیجه می‌توان برنامه‌های آموزشی طراحی را به نحوی تدوین نمود که دانشجویان بتوانند به شکل نظام‌مندی با انواع مختلف مسائل که احتمالاً در آینده با آنها مواجه خواهند شد، تعامل داشته باشند. اما در این مسیر نباید با هدف نظام‌مند سازی فرایند طراحی، استانداردهای علوم دقیقه را بر آن اعمال نمود. تلاش برای تغییر ماهیت «غیر اصولی» و «خوب تعریف نشده» فعالیت‌های طراحی متداول، ممکن است برخلاف جنبه‌هایی باشد که در واقع ویژگی‌های مؤثر و سازنده تخصص طراحی هستند (Cross, 2004: 437). آموزش طراحی در سطح عالی، باید هم دانش تجمعی طراحی را منتقل کند و هم توانایی‌های مورد نظر طراحان را پرورش دهد. مرز بین آموزش و پرورش در سطوح بالای آموزش عالی چندان واضح نیست، از این رو، این دو را باید به صورت توأمان در برنامه‌های آموزشی در نظر داشت. یادگیری طراحی فقط شامل کسب مهارت نیست، بلکه شامل یادگیری دانش بیانی و ایجاد مجموعه‌ای از تجربیات است که می‌تواند مستقیماً در پروژه‌های جدید استفاده شود (Dorst & Reymen, 2004: 5).

اگر یکی از اهداف آموزش طراحی، پرورش سطح خبرگی طراحان باشد، توجه به انواع دانش، خصوصاً انواعی که کمتر مورد توجه مراکز دانشگاهی قرار گرفته‌اند، مورد نیاز است. از طریق خبرگی، فرد قادر است از یک پایگاه داده ناخودآگاه عظیم اطلاعات، من جمله دانش ضمنی و دانش مجسم استفاده کند (Raami, 2015: 119). دانش مجسم، که گاهی دانش ضمنی نامیده می‌شود، در ذهن مردم جای می‌گیرد و اغلب دشوار است که به روشی صریح آفرموله شود (Johannesson & Perjons, 2014: 26). این نوع از دانش که یکی از پایه‌های خبرگی است، علاوه بر آموزش مستقیم، نیازمند تعامل و همکاری نزدیک با استاد یا مدرس است. این تعامل به شکلی مطلوب زمینه‌ساز انتقال دانش و تجربه‌ای بوده که منجر به خبرگی طراحان خواهد شد. از این دیدگاه، آموزش طراحی باید اشکال جدیدی از تدریس و راهنمایی را برای دانشجویان به کار گیرد. این اشکال جدید، باید امکان انتقال انواع مختلفی از دانش و تجربه را میان دانشجویان، اساتید، پژوهشگران و طراحان فراهم کنند. از چنین چارچوبی می‌توان انتظار داشت که امر پیچیده و پویایی چون آموزش طراحی را مدیریت کند.

نقش مفاهیم شهود، استدلال نوآورانه و خبرگی در فرایند تفکر طراحی

در این بخش یافته‌های حاصل از مطالعات کتابخانه‌ای مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نتایج پژوهش ارائه خواهد شد. بدین منظور، نقش هریک از توانایی‌های معرفی شده در حوزه شهود، تفکر نوآورانه و خبرگی، در فرایند تفکر طراحی تبیین شده و ارتباط آن با فرایندهای شناختی در یک نمودار ارائه می‌گردد. الگوی مرجع تفکر طراحی در این پژوهش، در شکل 6 ارائه شده است. همچنین فعالیت‌های مشمول هر فاز از تفکر طراحی در جدول ۳ ارائه شده است.



شکل 6: گام های کلی فرایند تفکر طراحی (منبع: dschool.stanford.edu)

همدلی: در این فاز، تلاش طراح در راستای شناخت و درک کاربر است. اهداف، نیازها، علایق، دشواری ها و درخواست های کاربران هدف در این فاز به عمیق ترین شکل ممکن جمع آوری می شود. منظور از همدلی این است که طراح باید تا حد ممکن خود را به جای کاربر قرار داده و تعاملات با محصول و زمینه استفاده را از دیدگاه و جایگاه او ببیند. در این فاز توجه به احساسات، هیجانات و عواطف کاربر ضروری است چرا که بسیاری از اطلاعات موردنیاز (در مورد کاربر) داده های خنثی نیستند و دارای بار عاطفی-هیجانی هستند و طراح برای استخراج چنین اطلاعاتی باید خود را تا حد ممکن به جای کاربر قرار دهد.

تعریف: طبق توضیحات ارائه شده در بخش های قبل، باید توجه داشت که مشکلاتی که طراحان با آنها مواجه هستند، عموماً دارای جوانب و زوایای متعددی هستند. این مسائل پیش از هر فعالیتی، باید به شکل درستی تعریف شوند تا بتوان پاسخ های مطلوبی پرورش داد. از این رو چارچوب بندی مسئله، شمول تمام جوانب آن و همچنین ترکیب سازنده ای که دربرگیرنده مقاصد مختلف طراحی است، جزء فعالیت هایی است که در این فاز انجام می شوند.

ایده پردازی: این فاز از طراحی در بین عموم مردم به عنوان ویژگی اصلی فعالیت طراحان شناخته می شود. در این مرحله، طراحان بر اساس اطلاعات جمع آوری شده، راه حل هایی را برای مسئله طراحی پیشنهاد می کنند. در واقع اطلاعات حاصل از دانش و پژوهش خود را با یکدیگر به گونه ای ترکیب می کنند، که نتیجه آن بتواند راه حل مناسبی برای مسئله طراحی باشد. بدیهی است که گستره و عمق دانش طراح، تنوع دانش در دسترس او (صریح، ضمنی و تلویحی) و همچنین میزان تجربه طراح، مهمترین عناصر تعیین کننده در این فاز هستند.

نمونه سازی: در این فاز برای سنجش و ارزیابی ایده/ایده های منتخب، نمونه های اولیه واقعی ساخته می شوند. هدف از این فعالیت، دریافت بازخورد از تعامل بین کاربر و نمونه است. این دست از بازخوردها، اطلاعات بسیار مفید و ارزشمندی در مورد مشکلات، کاستی های طرح و همین طور راه حل های بالقوه ای برای رفع آنها در اختیار طراح قرار می دهند. این نمونه ها باید دربرگیرنده جوانب و خصوصياتی از طرح باشند که طراح قصد ارزیابی آنها را دارد.

آزمون: در این مرحله، نمونه (ها) در اختیار کاربران قرار می گیرد تا تعامل کاربر-مصنوع-زمینه بررسی و مطالعه شود. بازخوردهای دریافت شده، می تواند شامل جنبه های کارکردی، زیبایی شناختی و یا نشانه شناختی طرح باشد. همچنین با استفاده از ابزار و تجهیزات مناسب، می توان بازخوردهای رفتاری، شناختی و عاطفی ناشی از تعامل کاربر با طرح را ارزیابی نمود. بازخوردهای کسب شده از کاربران، پس از طی فرایند تحلیل توسط طراحان (تصمیم گیری و بهبود)، به اصلاحات طراحی منجر می گردد.

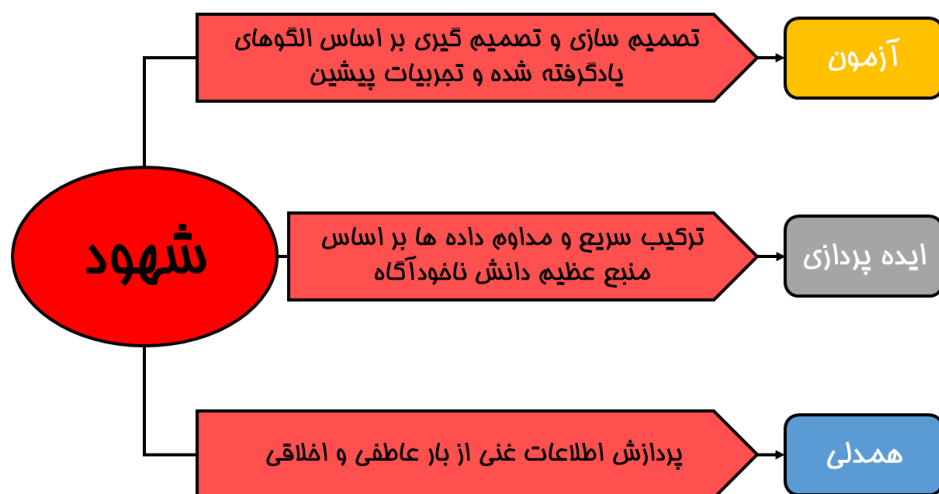
جدول ۳: اهداف هر یک از فازهای تفکر طراحی و فعالیت های مشمول در هر فاز

فاز تفکر طراحی	هدف	فعالیت ها
همدلی	درک عمیق کاربر و شرایط زمینه استفاده	- شناسایی ذی نفعان و کاربران اصلی - شناسایی نیازهای کاربر - شناسایی اهداف کاربر - شناسایی علایق و تمایلات کاربر - شناسایی دشواری ها و مشکلات کاربران در تعامل با نمونه های موجود و زمینه استفاده - شناسایی ابعاد و جوانب زمینه استفاده
تعریف	چارچوب بندی، تدقیق و تحدید مسئله طراحی	- تعیین محدوده طراحی - چارچوب بندی حوزه مسئله - چارچوب بندی حوزه راه حل - تعیین ویژگی های مطلوب نتیجه طراحی - باز تعریف مسئله اصلی
ایده پردازی	ارائه راه حل برای مسئله طراحی	- پیشنهاد ایده هایی برای پاسخ به مسئله طراحی - ترکیب و توسعه ایده ها - بهینه سازی ایده ها - تجزیه و تحلیل و ارزیابی ایده ها - تصمیم گیری و انتخاب ایده های برتر
نمونه سازی	تجسم ملموس راه حل های پیشنهادی	- تجسم بخشی به ایده برتر (در قالب نمونه های مختلف) - فراهم سازی امکان تعامل کاربر با نمونه در زمینه مورد نظر
آزمون	بررسی تعامل کاربر و نمونه ها و دریافت بازخورد	- مطالعه نحوه تعامل کاربر و نمونه در زمینه مورد نظر - استخراج مشکلات و دشواری ها - ثبت پیشنهادهای کاربر - رفع مشکلات و بهینه سازی

شهود در طراحی

تبیانی و همکاران، شهود را چنین تعریف می کنند: «یک فرایند سریع از دانستن براساس تشخیص الگو یا کشف پیوند، وابسته به تجربیات فرد، که بخش اعظم آن مبتنی بر نظام ناخودآگاه ذهن است» (Tebyani et al, 2021: 12). طراحان با استفاده از توانایی شهود خود می توانند از ظرفیت عظیم حافظه ناخودآگاه خود برای پردازش اطلاعات به صورت سریع و بی واسطه (زبان)

استفاده کنند (Raami, 2015; Epstein 2010; Cizgen & Uraz, 2019). این دسترسی آنی به یک منبع اطلاعاتی غنی از داده‌های مختلف، باعث سهولت فرایند بازآرایی اطلاعات شده و ترکیب لازم برای سنتز طراحی را فراهم می‌کند. همچنین همراستا با یافته‌های اپستاین (۲۰۱۰)، شهود به طور مثبت با معیارهای همدلی مرتبط بوده و با فراخواندن اطلاعات مربوطه به صورت کلی و در ارتباط با زمینه آن، امکان همدلی موثر با کاربر و درک شرایط را افزایش داده و باعث سازگاری هرچه بیشتر بین کاربر و نتیجه فرایند طراحی می‌شود. شهود، فرایند اقدام برای آزمون طرح و نحوه انجام آن را تا حدود مناسبی راهنمایی می‌کند؛ چراکه فرایند قضاوت و تصمیم‌گیری، ریشه در شهود دارند (Shavinia, 2003: 7). نحوه تاثیر شهود بر فازهای همدلی، ایده‌پردازی و آزمون در تفکر طراحی، در شکل ۷ خلاصه شده است. همچنین در جدول ۴ نحوه ارتباط مولفه شناختی شهود با فازهای طراحی و کارکردهای شناختی مرتبط ارائه شده است.



شکل ۷: نحوه تاثیر شهود بر فازهای همدلی، ایده پردازی و آزمون در فرایند تفکر طراحی (منبع: نگارندگان)

جدول ۴: ارتباط شهود با فازهای طراحی و کارکردهای شناختی بلوم و توضیحات مربوطه

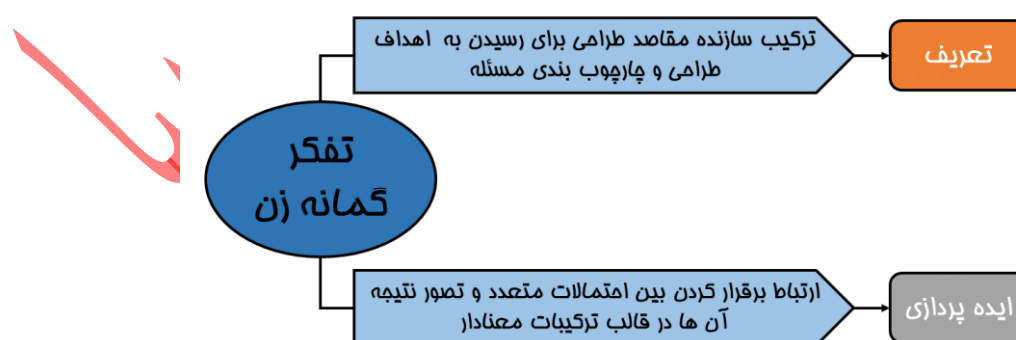
فاز طراحی	سطح شناختی	توضیح
	بر اساس کارکردهای شناختی بلوم	
همدلی	درک (understand)	استفاده از شهود برای درک احساسی و همدلانه با نیازهای پنهان کاربر
ایده پردازی	آفرینش (create)	خلق ایده‌های نوآورانه با تکیه بر بازشناسی الگوها و تجربیات ناخودآگاه
آزمون	ارزیابی (evaluate)	داوری کیفی و غیرفرمولی درباره مناسب بودن طراحی بر پایه حس درونی طراح

استدلال نوآورانه در طراحی

گذر از مرزهای دانش موجود و تولید دانش جدید، یکی دیگر از ویژگی‌های فرایند طراحی است که مبتنی بر تفکر نوآورانه و گمانه‌زن است (Weisberg, 2006: 134). هم‌راستا با آرای لو و لیو (۲۰۱۲)، معیار اصلی برای ارزیابی نتایج طراحی، مطلوب بودن آنها در رفع یک مشکل و یا نیل به یک هدف خاص است. در بسیاری از موارد، لازم نیست این نتایج قابل تعمیم باشند و فقط در یک زمینه خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند. توانایی ایجاد یک فرضیه یا گمان براساس ترکیب داده‌های مختلف، این امکان را برای طراحان ایجاد می‌کند تا در فضای مملو از ابهام و عدم قطعیت، به منظور شناسایی مسئله و مولفه‌های آن اقدام کنند. دون و دوئرتی (۲۰۱۵)، چارچوبی را ارائه کرده‌اند که دارای سه مکانیزم اجتماعی بوده و تشریح می‌کند که طراحان و نوآوران چگونه از استدلال نوآورانه در فضای پیچیده طراحی محصول استفاده می‌کنند. این سه مکانیزم عبارتند از:

- استفاده از سرنخ‌ها برای تصور پیکربندی تعاملات
- تشریح و محدود کردن تعاملات در پیکربندی تصور شده
- ادغام مکرر در مرزهای میان حوزه‌ای برای تنظیم مجدد پیکربندی تعاملات

آنها معتقد هستند که استدلال نوآورانه، فقط شکلی انتزاعی از منطق نیست. این نوع از استدلال شامل اعمال اجتماعی است که افراد می‌توانند آن‌ها را انجام دهند، با آنها تجربه ایجاد کنند و در طول زمان، آن‌را بهبود بخشند (Dunne & Dougherty, 2015: 138). براساس چنین نگرشی نسبت به تفکر نوآورانه، می‌توان این توانایی شناختی را پرورش و توسعه داد. به ویژه می‌توان از سه مکانیزم ارائه شده برای ایجاد تمرین‌هایی برای تقویت تفکر نوآورانه در آموزش طراحی استفاده نمود. براساس نقش تفکر نوآورانه در فرمول‌بندی مسئله و ایده‌پردازی (ر.ک شکل ۳) و همچنین نظرات دون و دوئرتی (۲۰۱۵)، پاپالامبروس (۲۰۱۵) و کسکلا (۲۰۱۸)، می‌توان تاثیر تفکر نوآورانه و گمانه‌زن را بر دو فاز تعریف مسئله و ایده‌پردازی در شکل ۸ خلاصه نمود. جدول ۵ نیز ارتباط مولفه شناختی تفکر گمانه‌زن و کارکردهای شناختی بلوم و فازهای طراحی را نشان می‌دهد.



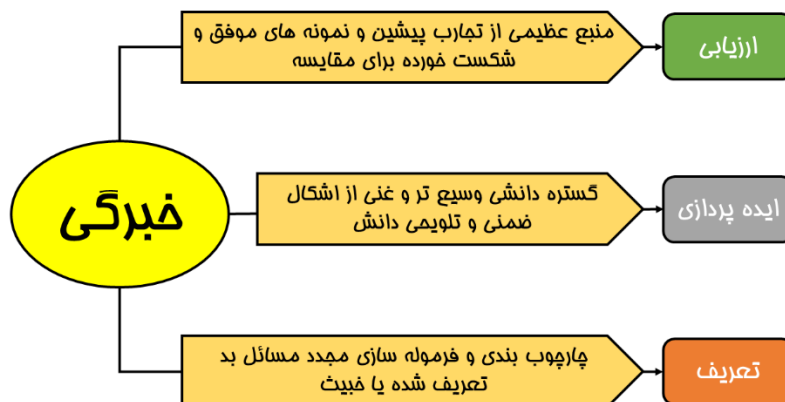
شکل ۸: نحوه تاثیر تفکر نوآورانه بر فازهای ایده پردازی و تعریف در فرایند طراحی (منبع: نگارندگان)

جدول ۵: ارتباط تفکر گمانه زن با فازهای طراحی و کارکردهای شناختی بلوم و توضیحات مربوطه

فاز طراحی	سطح شناختی بر اساس کارکردهای شناختی بلوم	توضیح
تعریف مسئله	تحلیل (analyze)	ساختار بندی یا بازتعریف مسائل مبهم از طریق استدلال گمانه زن
ایده پردازی	آفرینش (create)	تولید فرضیه های خلاق و ترکیب اطلاعات متنوع برای خلق راه حل های جدید

خبرگی در طراحی

توانایی طراحان برای کسب دانش به صورت ناخودآگاه و ترکیب داده ها، به شکلی موثر با افزایش تجربه و میزان فعالیت آنها پرورش می یابد. در شرایطی که مسائل طراحی روز به روز پیچیده تر شده و فضای ابهامات در آنها گسترش می یابد، طراحان خبره مزیت های شناختی قابل توجهی برای حل این مسائل نشان می دهند. طراحان خبره، دارای گستره دانش بیشتری نسبت به طراحان تازه کار هستند؛ چراکه بخش قابل توجهی از دانش اکتسابی آنها، از انواع دانشی است که با روش های دانشگاهی قابل انتقال نیست. همین مسئله به آنها در فاز ایده پردازی و آفرینش مفاهیم جدید طراحی، کمک شایانی می کند. طراحان در همراهی با مدرسان، استادکاران و همکاران خود، می توانند بنیانی از انواع دانش مختلف را تشکیل دهند که به آنها این امکان را می دهد تا نقش موثرتری در حل مسائل پیچیده داشته باشند. لاوسون و دورست (۲۰۰۹) در پژوهش خود به این نتیجه رسیده اند که طراحان خبره، پنج فعالیت اصلی را انجام می دهند: مدیریت، فرموله کردن، حرکت، ارزیابی و بازنمایی.^۵ در این میان، فعالیت فرموله کردن، به معنای توانایی سازمان دهی مجدد مسائل بدتعریف شده یا خبیث، از اهمیت خاصی برخوردار است؛ چراکه این فعالیت، یکی از مهم ترین و منحصربه فردترین مهارت های طراحان است. رویکرد خاص طراحان برای فرمول بندی مجدد مسائل، «چارچوب بندی»^۶ نامیده می شود که نقش خبرگی را در فاز تعریف مسئله به خوبی نمایان می سازد. همانطور که در بخش خبرگی بیان شد، میزان مواجهه طراحان خبره با نمونه های متفاوت از مسائل و راه حل های موجود در حوزه تخصصی خود بیشتر بوده و براساس این تجربه بیشتر، ارزیابی صحیح تری در خصوص موفق بودن یا نبودن نتیجه های طراحی خود خواهند داشت. بر این اساس، نحوه ارتباط مولفه خبرگی با سه فاز ایده پردازی، تعریف و ارزیابی تفکر طراحی، در شکل ۹ ارائه شده است. در جدول ۶ نیز ارتباط این مولفه به طور همزمان با فازهای طراحی و کارکردهای شناختی بلوم ارائه شده است.

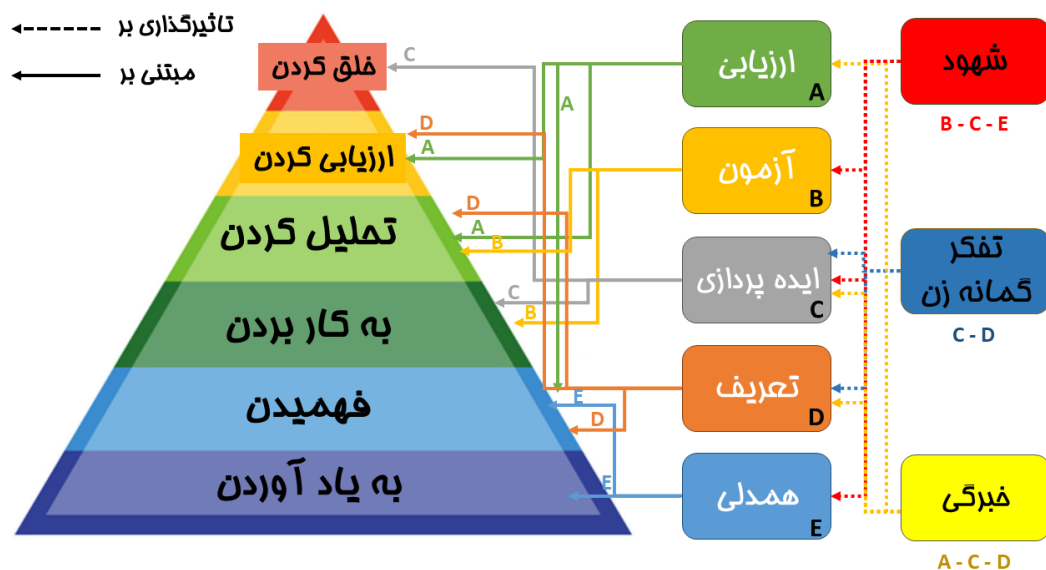


شکل ۹: نحوه تاثیر شهود بر فازهای تعریف، ایده پردازی و ارزیابی در فرایند تفکر طراحی (منبع: نگارندگان)

جدول ۶: ارتباط خبرگی با فازهای طراحی و کارکردهای شناختی بلوم و توضیحات مربوطه

فاز طراحی	سطح شناختی	توضیح
	بر اساس کارکردهای شناختی بلوم	
تعریف مسئله	به یاد آوردن (understand)	بازیابی تجربیات مشابه برای درک سریع تر مسئله طراحی
ایده پردازی	آفرینش (create)	ترکیب ایده ها بر پایه اصول کل نگر و تجربه انباشته شده از پروژه های قبلی
آزمون	ارزیابی (evaluate)	ارزیابی اثربخشی طراحی با استفاده از معیارهای عملی و شهودی حاصل از تجربه عمیق

پس از مشخص شدن نحوه تاثیر هر یک از توانایی های شهود، تفکر نوآورانه و خبرگی بر فازهای مختلف تفکر طراحی، می توان در شکل ۱۰، نحوه ارتباط این سه توانمندی شناختی را با تفکر طراحی و همچنین فرایندهای شناختی زیربنایی آنها مشخص نمود. این بصری سازی ارتباط مفاهیم، درک روابط را آسان تر می کند.



شکل ۱۰: نحوه تأثیر شهود بر فرایند تفکر طراحی و ارتباط فازهای این فرایند با کارکردهای شناختی بلوم (منبع: نگارندگان)

نتیجه گیری

با پیشرفت‌های فناوریانه و توسعه ارتباطات و در نتیجه تغییر چشمگیر در شیوه زندگی انسان، هر روز تعداد بیشتری از مسائل دشوار بر سر راه او قرار می‌گیرد. طراحان، این گونه مسائل پیچیده را به شیوه‌ای متفاوت و با تکیه بر توانمندی‌های خلاقه و سازنده خود حل می‌کنند و از این رو، روش متفاوتی را نسبت به همتایان خود در حوزه دانش و مهندسی تجربه می‌کنند که حل مسئله به شیوه طراحان نام دارد. مزیت و برتری طراحی در حل مسائل پیچیده بشر، این ضرورت را ایجاد می‌کند که حوزه آموزش طراحی، توانمندی‌هایی را مختص طراحان و بر اساس ویژگی‌ها و نیازمندی‌های اصلی حرفه آنها پرورش دهد. اما در نتیجه بررسی ادبیات پژوهش در حوزه برنامه‌ریزی آموزشی و روش‌شناسی طراحی، می‌توان ادعا نمود که محتوای لازم برای آماده‌سازی طراحان در رویارویی با چالش‌های جدید، در برنامه‌های آموزشی حوزه طراحی متناسب با ظرفیت‌های نظری موجود در زمینه گنجانده نشده است که این ادعا همراستا با انتقادات مطرح شده از سوی میسر و نورمن (۲۰۲۰) می‌باشد. و توانایی‌های شناختی که مبتنی بر قوانین منطقی و استدلالی نیستند، تا حد زیادی مورد غفلت واقع شده‌اند.

شهود، تفکر نوآورانه و خبرگی، سه توانایی شناختی هستند که نقش بارزی را در طراحی ایفا می‌کنند و بنیان شیوه حل مسئله طراحان را شکل می‌دهند؛ اما علیرغم نقش اساسی که در هریک از فازهای فرایند تفکر طراحی برعهده دارند، کمتر مورد توجه پژوهشگران و فعالان این حوزه قرار گرفته‌اند. برای مواجهه و حل مسائل دشوار امروزی، تفکر شهودی به طراحان توانایی مدیریت پیچیدگی و اتخاذ تصمیمات مطلوب در شرایط پویا و ناپایدار را می‌بخشد. همچنین این توانمندی، مبتنی بر شیوه استدلالی طراحان (استدلال نوآورانه) است که از مرز شیوه‌های استدلالی متداول حوزه دانش فراتر رفته و احتمالاتی را برای اقدام می‌آفریند. برای آماده شدن به منظور فعالیت در زمینه‌ای پیچیده با ذینفعان متعدد و شرایط ناپایدار، طراحان نیازمند دسترسی به انواع مختلفی از دانش (مثل دانش ضمنی و دانش مجسم) هستند. موارد مذکور، با صرف زمان و توجه قابل ملاحظه و درگیری مستقیم با فعالیت طراحی به دست می‌آیند که با مفهوم خبرگی آمیخته است. در این پژوهش، به اختصار نحوه تأثیر توانمندی‌های شناختی مذکور بر فرایند تفکر طراحی بررسی و چارچوبی از روابط، در دو سطح ارائه شد. شهود، تفکر نوآورانه و خبرگی، هر سه در کل فرایند طراحی قابل بررسی و ردیابی هستند؛ اما بر اساس پنج فاز همدلی، تعریف مسئله، ایده پردازی، آزمون و ارزیابی

در فرایند تفکر طراحی، می توان گفت شهود بطور خاص بر فازهای همدلی، ایده پردازی و آزمون، تفکر نوآورانه بر فازهای تعریف مسئله و ایده پردازی، و خبرگی بطور ویژه در فازهای تعریف، ایده پردازی و ارزیابی بیشترین کاربرد و تاثیر را دارند.

حوزه برنامه ریزی آموزش طراحی به منظور تربیت طراحان و پژوهشگران توانمند در زمینه های مختلف نیازمند نگاه کل نگر به فرایند طراحی است و محدود ساختن این فرایند به معیارها و دسته بندی های تثبیت شده در علوم مدرن میتواند آن را از ذات خود دور سازد. چراکه طراحی، یک فرایند علمی-منطقی محض نیست. آموزش چنین فرایندی که از یک سو شامل ظرفیتهایی برای به کارگیری منطق و استدلال و از سوی دیگر، جنبه های عاطفی، شهودی و حتی غیراستدلالی است، نیازمند نگرشی جدید و متفاوت نسبت به امر آموزش است. انجام پژوهش های میان رشته ای، بخصوص در حوزه های علوم شناختی و طراحی، می تواند زمینه ساز برنامه ریزی دقیق آموزش طراحی و توسعه مفاهیم کاربردی مرتبط با شهود، تفکر نوآورانه و خبرگی باشد و علاوه بر شناسایی مولفه های اثرگذار بر کاربرد و موفقیت آنها در فرایند تفکر طراحی، در گرایش ها و زمینه های کاربردی طراحی نیز این مفاهیم را بررسی و تحلیل نموده و حوزه دانش طراحی را توسعه بخشد. پیشنهاد می شود در پژوهش های آتی با طراحی ابزار سنجش دقیق، نقش هر یک از این مؤلفه ها (شهود، استدلال نوآورانه، خبرگی) به صورت و تجربی در پروژه های طراحی واقعی ارزیابی شود.

پی نوشت

-
- ¹ Wicked problem
 - ² Deductive Reasoning
 - ³ Inductive Reasoning
 - ⁴ Abductive Reasoning
 - ⁵ Cognitive, Creative, Communicative, Learning, Emotional, Team work
 - ⁶ Iteration, Exploration, Chaotic
 - ⁷ Cognitive functions
 - ⁸ Acquisition of knowledge, Manipulation of information, Reasoning
 - ⁹ Problem framing
 - ¹ Problem solving paradigm 0
 - ¹ Reflective paradigm 1
 - ¹ Situated cognition paradigm 2
 - ¹ Design cognition 3
 - ¹ Intuitive 4
 - ¹ Intellectual and Creative Flexibility
 - ¹ Holistic and Imaginative Thinking
 - ¹ Self-responsibility 7
 - ¹ Unconscious 8
 - ¹ Dual process theories 9
 - ² Empathy 0
 - ² Mindfulness 1
 - ² Meaning making 2
 - ² Hypothesis 3
 - ² Generative reasoning 4
 - ² Problem formulation 5
 - ² Expertise 6
 - ² Conceptual level 7
 - ² Cognitive chunks 8
 - ² Implicit 9
 - ³ Unprincipled 0
 - ³ Ill-behaved or ill defined 1
 - ³ Articulated knowledge 2
 - ³ Embodied knowledge 3
 - ³ Explicit 4
 - ³ Managing, Formulating, Moving, Evaluating & Representing.
 - ³ Framing 6

- Badke-Schaub, P., & Eris, O. (2014). A theoretical approach to intuition in design: Does design methodology need to account for unconscious processes? *An anthology of theories and models of design: Philosophy, approaches and empirical explorations*, 353-370. DOI:10.1007/978-1-4471-6338-1_17.
- Badke-Schaub, P., & Voute, E. (2018). Design Methodology: Where do you go?. In *DS 92: Proceedings of the DESIGN 2018 15th International Design Conference* (pp. 25-32). DOI:10.21278/idc.2018.0550.
- Bear, A., & Rand, D. G. (2016). Intuition, deliberation, and the evolution of cooperation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(4), 936-941. DOI:10.1073/pnas.1517780113.
- Burke, L. A., & Sadler-Smith, E. (2011). Integrating Intuition in Higher Education: A Perspective from Business Management. In *Handbook of intuition research*. Edward Elgar Publishing. DOI:10.4337/9780857936370.00031.
- Carbon, C. C. (2019). Psychology of design. *Design science*, 5, e26. 1-18 <http://dx.doi.org/10.1017/dsj.2019.25>
- Çizgen, G., & Ulusu Uraz, T. (2019). The unknown position of intuition in design activity. *The Design Journal*, 22(3), 257-276. DOI:10.1080/14606925.2019.1589414.
- Cross, N. (2006). *Designerly ways of knowing*. Springer London. DOI:10.1007/1-84628-301-9. ISBN: 1846283000.
- Cross, N. (2004). Expertise in design: an overview. *Design studies*, 25(5), 427-441. DOI:10.1016/j.destud.2004.06.002.
- Cross, N., Christiaans, H., & Dorst, K. (1994). Design Expertise Amongst Student Designers. *Journal of Art & Design Education*, 13(1), 39-56. doi:10.1111/j.1476-8070.1994.tb00356.x
- Çizgen, G. (2019). Explorative Investigation of Intuition in Design Activity (Doctoral dissertation, Eastern Mediterranean University) Eastern Mediterranean University repository. <http://i-rep.emu.edu.tr:8080/xmlui/handle/11129/5724>.
- Dane, E. (2011). Capturing intuitions 'in flight': Observations from research on attention and mindfulness. In *Handbook of intuition research*. Edward Elgar Publishing. DOI:10.4337/9780857936370.00029
- Dijksterhuis, A. (2004). Think different: The merits of unconscious thought in preference development and decision-making. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87, 586-598. DOI:10.1037/0022-3514.87.5.586
- Dörfler, V., & Ackermann, F. (2012). Understanding intuition: The case for two forms of intuition. *Management Learning*, 43(5), 545-564. DOI:10.1177/1350507611434686.
- Dorst, K., & Reymen, I. M. M. J. (2004). Levels of expertise in design education. In *DS 33: Proceedings of E&PDE 2004, the 7th International Conference on Engineering and Product Design Education, Delft, the Netherlands*. (pp. 159-166)
- Dunne, D. D., & Dougherty, D. (2016). Abductive reasoning: How innovators navigate in the labyrinth of complex product innovation. *Organization Studies*, 37(2), 131-159. DOI:10.1177/0170840615604501.
- Durling, D. (1999) Intuition in Design. In *Bulletin of 4th Asian Design Conference International Symposium on Design Science 1999, Nagaoka, Japan, October*. ISBN 4-9980776-0-0 C3072
- Epstein, S. (2010). Demystifying intuition: What it is, what it does, and how it does it. *Psychological Inquiry*, 21(4), 295-312. DOI:10.1080/1047840X.2010.523875
- Friedman, Ken. 2019. Chatterjee Global Lecture. *Design Education Today: Challenges, Opportunities, Failures*. Cincinnati, Ohio: College of Design, Architecture, Art and Planning, the University of Cincinnati
- Furniss, L. (2020). Beyond discipline: Evolving design practice and design education in the twenty-first century. *Architecture_MPS*, 18(1). DOI:10.14324/111.444.amps.2020v18i1.004

- Goffin, K., & Koners, U. (2011). Tacit Knowledge, Lessons Learnt, and New Product Development. *Journal of Product Innovation Management*, 28(2), 300–318. doi:10.1111/j.1540-5885.2010.00798
- Hay, L., Cash, P., & McKilligan, S. (2020). The future of design cognition analysis. *Design Science*, 6, e20. DOI:10.1017/dsj.2020.20
- Johannesson, P., & Perjons, E. (2014). *An introduction to design science* (Vol. 10, pp. 978-3). Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-78132-3>
- Kalyani, R. (2019). Understanding user search processes across varying cognitive levels. *arXiv preprint arXiv:1909.04773*. DOI:10.1145/3342220.3343643
- Kiely, K.M. (2014). Cognitive Function. In: Michalos, A.C. (eds) *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5_426
- Koskela, L., Paavola, S., & Kroll, E. (2018). The role of abduction in production of new ideas in design. *Advancements in the Philosophy of Design*, 153-183. DOI:10.1007/978-3-319-73302-9_8
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 41(4), 212-218. DOI:10.1207/s15430421tip4104_2.
- Krch, D. (2011). Cognitive Processing. In: Kreutzer, J.S., DeLuca, J., Caplan, B. (eds) *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3_1443
- Lawson, B., & Dorst, K. (2009). *Design expertise*: Elsevier Ltd. ISBN 9781856176705.
- Iannello, P., Antonietti, A., & Betsch, C. (2011). Intuition in teaching. In *Handbook of intuition research*. Edward Elgar Publishing. DOI: 10.4337/9780857936370
- Ling, T., Xiao, Y. G., & Badke-Schaub, P. G. (2014). HOW INTUITION AFFECTS DESIGNERS' DECISION MAKING: AN INTERVIEW STUDY. In *DS 77: Proceedings of the DESIGN 2014 13th International Design Conference* (pp. 537-548).
- Lloyd, P., & Scott, P. (1994). Discovering the design problem. *Design studies*, 15(2), 125-140. DOI:10.1016/0142-694X(94)90020-5.
- Lu, S. C. Y., & Liu, A. (2012). Abductive reasoning for design synthesis. *CIRP annals*, 61(1), 143-146. DOI:10.1016/J.CIRP.2012.03.062.
- Meyer, M. W., & Norman, D. (2020). Changing design education for the 21st century. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 6(1), 13-49. DOI:10.1016/j.sheji.2019.12.002.
- Myerson, J. (2016). Scaling down: Why designers need to reverse their thinking. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation*, 2(4), 288-299. DOI:10.1016/J.SHEJI.2017.06.001.
- Mielonen, S., Raami, A., Keinänen, M., & Rouhiainen, L. (2009). Designer's Highly Personal Experiences of Intuition. *INTUITION UNLEASHED*, 265.
- Orbey, B., & Sarioğlu Erdogdu, G. P. (2021). Design process re-visited in the first year design studio: Between intuition and reasoning. *International Journal of Technology and Design Education*, 31, 771-795. DOI:10.1007/s10798-020-09573-2.
- Papalambros, P. (2015). Design Science: Why, What and How. *Design Science*, 1, E1. doi:10.1017/dsj.2015.1
- Patterson, R. E., & Eggleston, R. G. (2017). Intuitive cognition. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 11(1), 5-22. DOI:10.1177/1555343416686476.
- Raami, A. (2015). *Intuition unleashed: on the application and development of intuition in the creative process*. (Doctoral Thesis) Aalto University.
- Raami, A., Mielonen, S., & Keinänen, M. (2010). Designer's experiences of intuition: Coaching intuitive skills as part of creative design process. In *Cumulus Working Papers G. Conference Proceedings, Melbourne, Australia 1214 November 2009* (pp. 52-57). Cumulus Association, Aalto University.

Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important?. *Review of educational research*, 82(3), 330-348. DOI:10.3102/0034654312457429.

Reber, A. S. (1993). *Implicit learning and tacit knowledge: An essay on the cognitive unconscious*. NY: Oxford University Press.

Root-Bernstein, R. , & Root-Bernstein, M. (2003) *Intuitive tools for innovative thinking*. *International Handbook on Innovation* (pp. 377–387). Amsterdam; Boston: Rowe, A., & Takach, B. S. (Eds.). (2014). *Design Education: Approaches, Explorations and Perspectives*. Department of Art and Design, University of Alberta. DOI:10.1016/B978-008044198-6/50026-7.

Sanders, L. (2008). An evolving map of design practice and design research. *interactions*, 15(6), 13-17. DOI:10.1145/1409040.1409043.

Seitamaa-Hakkarainen, P., Huottilainen, M., Mäkelä, M., Groth, C., & Hakkarainen, K. (2016). How can neuroscience help understand design and craft activity? The promise of cognitive neuroscience in design studies. *FORMakademisk*. DOI:10.7577/FORMAKADEMISK.1478.

Shavinina, L. V. (2003). Understanding scientific innovation: the case of Nobel Laureates. *The international handbook on innovation*, 1st ed. Amsterdam: Elsevier science. DOI:10.1016/B978-008044198-6/50031-0.

Simon, Herbert A., *The Sciences of the Artificial*. second Edition, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1981 [first edition 1969].

Spence, C., & Gallace, A. (2007). Recent developments in the study of tactile attention. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 61(3), 196–207. DOI:10.1037/CJEP2007021.

Tang, H-H., & Gero, J. S. (2001). Sketches as affordances of meanings in the design process. In J. S. Gero, B. Tversky, & T. Purcell (Eds.), *Visual and spatial reasoning in design II* (pp. 271–282). Sydney: University of Sydney, Australia: Key Center of Design Computing and Cognition.

Tebyani, K., Ajdari, A., & Bagheri Taleghani, E. (2021). Investigating the factors affecting the intuitive thinking of designers in the design process. *Journal of Visual and Applied Arts*, 14(32), 5-22. [in Persian]

Tondi, A., & Amraee, B. (2019). Revision of the theory of design as a discipline Content analysis of contemporary design methodology. *Theoretical principles of Visual Arts*, 4(1), 141-154. [in Persian]

Tschimmel, K. (2004). A new discipline in design education: cognitive processes in design. In DS 33: Proceedings of E&PDE 2004, *the 7th International Conference on Engineering and Product Design Education*, Delft, the Netherlands, 02.-03.09. 2004 (pp. 175-184).

Weisberg, R. W. (2006). *Understanding Innovation in Problem Solving, Science, Invention and the Arts Creativity*. Hoboken: John Wiley and Sons.

Wertheimer, M. (1982). *Productive thinking* (Enlarged ed.). Chicago: University of Chicago Press.

Yee, J. (2012). Implications for research training and examination for design PhDs. *The Sage Handbook of Digital Dissertations and Theses*. Sage Publications, 461-492.

What is cognition? (2015, August 19). Retrieved from <https://cambridgecognition.com/what-is-cognition/>

Examining the role of the three cognitive components of intuition, abduction and expertise in the design thinking process

Abstract:

This research explores the cognitive components required by effective problem-solving in design, specifically intuition, innovative reasoning, and expertise that are so central to "designerly" ways of problem-solving. The approaches used in this type of problem-solving are unique in the world of designers and also different from the traditional ways of solving problems in both science and engineering. Unlike the systematic and analytical strategies often used in science, design thinking underlines the integration of cognitive abilities related to divergent thinking, creativity, and intuition, especially in contexts with ambiguity and uncertainty. Such characteristics make designerly approaches more relevant for complex, dynamic challenges, which are increasingly the case in contemporary society.

This paper qualitatively investigates the intuitive, innovative reasoning, and expertise roles throughout the stages of design thinking, with arguments related to the development of the respective cognitive abilities in the course of design education. By using a descriptive-analytical methodology, data for this study were obtained via a thorough review of relevant literature, thematically analyzed in terms of how intuitive, innovative reasoning, and expertise contribute to each step of design thinking: the steps of empathy, problem definition, ideation, testing, and evaluation. The findings indicate that intuition was most effective in the empathy, ideation, and testing stages, while innovative reasoning plays a critical role in both problem definition and ideation phases. Expertise was most influential in the problem definition, ideation, and evaluation stages.

The study also highlights a significant gap in current design education, where cognitive abilities central to the designerly approach—such as intuitive thinking, innovative reasoning, and experiential knowledge—are not adequately addressed. Design education often emphasizes logic and reasoning skills, overlooking the non-argumentative and intuitive aspects of the design process. The fact that such important cognitive dimensions of successful design practice are paid so little attention signals a paradigm shift that is much needed in the design curricula. It thus advocates for a holistic approach in design education, embracing both the rational and the emotional in design thinking. This would involve an interdisciplinary integration of cognitive science and design theory that could inform the development of new educational strategies enhancing the problem-solving capabilities of future designers.

The implications of this research are profound, as they point to the necessity of developing educational frameworks that are in line with the cognitive processes underpinning effective design practice. By explicitly targeting the development of intuition, innovative reasoning, and expertise, design education can better prepare designers to deal with complex problems in dynamic and unpredictable contexts. This study also suggests that with a greater emphasis on these cognitive components, design solutions will be more innovative and effective in solving the challenges facing contemporary society. This implies the need for reconceptualizing design education to ensure that cognitive diversity is regarded and a variety of knowledge integration is considered, including embodied and tacit knowledge, which significantly enhances the design thinking process and fosters highly skilled adaptive designers.

Key words:

Design thinking, Intuition, Abduction, Cognitive skills, Designerly way of problem solving.

This article is derived from the first author's Ph.D. thesis, entitled: "Proposing a User Experience Model for Website Design Based on Behavioral and Intuitive Patterns" under the supervision of second and third authors at University of Tehran.

آماده انتشار فوری زیبا