

## تأثیر طراحی بادست آزاد (اسکچ) در فرایند طراحی\*

دکتر ناصر کلینی ممقانی\*\*<sup>۱</sup>، سمانه عظیمی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> استادیار گروه طراحی صنعتی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.  
<sup>۲</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته طراحی صنعتی، دانشکده هنرهای کاربردی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران  
 (تاریخ دریافت مقاله: ۹۰/۱/۳۱، تاریخ پذیرش نهایی: ۹۰/۴/۵)

### چکیده

طراحی روندی در حال تبدیل، ترجمه و تعامل ایده ها و نظرات درونی طراح به شکل اسکچ می باشد. اسکچ بخشی حیاتی در مرحله طراحی مفهومی توسعه محصول جدید بوده و در کمک به ذهن در انتقال اطلاعات گزاره ای توصیفی به اطلاعات نمایشی نقش مؤثری دارد. فرایند بیان تصویری، مکالمه ای با خود تلقی می شود که در آن سه عضو مغز، دست و چشم به همراه طرح به صورت اسکچ بر روی صفحه کاغذ در یک پروسه استدلال بصری با هم در ارتباط هستند. اسکچ ها ارزیابی و تفسیر یک تحلیل طراحی بدون حذف سایر گزینه ها را امکان پذیر ساخته و ضمن تسهیل حرکت از یک ایده به ایده دیگر، از تثبیت زودرس جلوگیری کرده و به حل مشکلات و استخراج ایده کمک می نمایند. اسکچ ها به تفکر دقیق درباره عملکردهای موجود و بازبینی آنها ادامه می دهند و روابط جدید فضایی را کشف و روابط قدیمی را بازبینی می کنند. استفاده از دفترچه اسکچ، روش مناسبی برای جمع آوری زبان تصویری و مشاهدات دقیق است، زیرا دیدن رانسبت به نگاه کردن برتری می بخشد. در این پژوهش به شناخت دقیق خصوصیات اسکچ، نقش، جایگاه و تأثیر آن به عنوان یک ابزار کارآمد در فرایند طراحی پرداخته، و در ادامه راهکارهای مناسبی در خصوص ارتقاء کیفیت فرایند طراحی ارائه خواهد شد.

### واژه‌های کلیدی

طراحی با دست آزاد، فرایند طراحی، استدلال بصری، ویژگی های اسکچ، تفکر طراحی.

\* این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد سمانه عظیمی با راهنمایی دکتر ناصر کلینی ممقانی با عنوان " جایگاه، نقش و اثرگذاری طراحی با دست آزاد (اسکچ) در فرایند طراحی، طراحی ست چاپخوری با رویکرد بر نتایج بخش نظری" می باشد.  
 \*\* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۲۱-۷۷۲۴۰۴۶۷، ۰۲۱-۷۷۲۴۰۴۶۸، نامبر: ۰۲۱-۷۷۲۴۰۴۶۸، E-mail: koleini@iust.ac.ir

## مقدمه

(Goldschmidt, Schon, 1983, 241, Robbins, 1994, 248) (Scrivener, 1982, 1994). لاوسون (۱۹۹۴، ۱۴) معتقد است که معماران (طراحان) بدون اینکه قلم در دست داشته باشند، نمی توانند فکر کنند (فیضی و خاک زند، ۱۳۸۷).

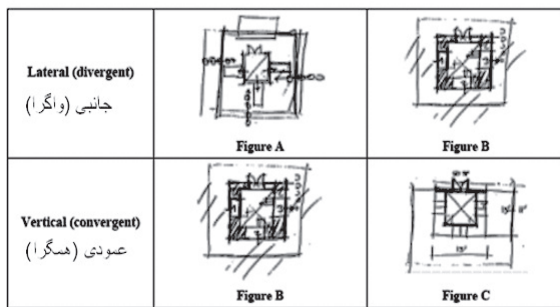
از طرفی ورود انواع برنامه های نرم افزاری رایانه ای در ارائه و انجام مراحل مختلف طراحی، غفلت دانشجویان رشته های مرتبط با طراحی از طراحی با دست آزاد، اسکچ و به طبع آن کاهش توانایی آنها در این امر را به همراه داشته است. توسعه روزافزون رایانه های شخصی و کاربرد آنها در طراحی ها، نقش تفکر فردی و خلاقیت را در فرایند طراحی تحت تأثیر قرار داده است. به دلیل کاربرد و تأثیر روزافزون سیستم های سه بعدی سازی رایانه ای، دامنه ی وسیعی از مفاهیم جدید وارد عمل شده، به گونه ای که تا حد قابل توجهی نقش رایانه در تصمیم گیری با نقش انسان در حال برابری است. این موضوع بیش از آنکه جنبه ی تجربی و آزمایشی داشته باشد، جنبه فلسفی دارد، چرا که ما موجودی زنده با قابلیت تفکر هستیم ولی رایانه این چنین نیست. در حال حاضر اگرچه ابزارهای رایانه ای متفاوتی جهت طراحی ارائه شده اند که قابلیت ها و امکانات بسیار مناسب در انجام یک پروژه طراحی دارند، اما با این وجود در بعضی مواقع رایانه ها نمی توانند نیازهای طراحان را برآورده سازند. درک و فهم درست از طبیعت پروسه طراحی نکته بسیار مهمی است که ابزارهای طراحی مفهومی<sup>۱</sup> رایانه ای در این زمینه نامناسب می باشند. بنابراین دانستن جایگاه، نقش و میزان تأثیر اسکچ بر فرایند طراحی جهت بالا بردن کیفیت طراحی های انجام شده بسیار حایز اهمیت است. اهداف پیش رو در تحقیق حاضر شناخت و تأیید اهمیت جایگاه مؤثر اسکچ در فرایند طراحی، بررسی و ارزیابی اثر اسکچ و تقابل آن با دیگر جنبه های متفاوت مؤثر در فرایند طراحی، بررسی نقش دو طرفه اسکچ و دانش در فرایند طراحی می باشد، که در نهایت نیز پیشنهاداتی جهت اصلاح کارآمدی ایده پردازی به کمک اسکچ در فرایند طراحی ارائه خواهد شد.

مباحث نظری و دانش طراحی از جمله مطالعات مهم و اساسی در حوزه رشته های مرتبط با طراحی می باشد که در حال حاضر بخش قابل توجهی از تحقیقات روز دنیا را به خود اختصاص داده است. توجه به این گونه مباحث در بالا بردن سطح کلی دانش طراحی بسیار مؤثر است. فرایند طراحی<sup>۲</sup> از جمله موضوعات مرتبط با این مباحث می باشد. عوامل زیادی در فرایند طراحی دخالت دارند که ارتباط و تأثیر این عوامل بر یکدیگر از هم تفکیک ناپذیر می باشد. طراحی با دست آزاد (اسکچ<sup>۳</sup>) به عنوان یک ابزار کارآمد، از جایگاه ویژه ای در فرایند طراحی برخوردار است. تحقیقات نشان داده است که مراحل بسیار مهم ایده پردازی، پروراندن و خلاقیت طرح، با اسکچ زدن، بهتر و با کیفیت مناسب تری به انجام می رسد (Goldschmidt, 1991). در طراحی با دست آزاد خطوط کلید یافتن قلمرو و حوزه فکری تخیل طراح می باشد. اسکچ انتقالات جانبی را تسهیل کرده و از تثبیت زودرس طرح ممانعت می کند (Goel, 1995, 119). اسکچ راهی ارتباطی بین طراح و دیگران است که به عنوان عامل شروع کننده، طراح را قادر می سازد تا مشکلات طراحی را استدلال نموده و همچنین واسطه ای برای ثبت و ذخیره اطلاعات معرفی شده باشد (Tang, 2003). اسکیس<sup>۴</sup> یا اسکچ تولید خود به خودی ایده، انتقال و حرکت تجربی و غیر قطعی از توصیفات کلی به توصیفات خاص می باشد. اسکچ ها این امکان را فراهم می کنند که حجم زیادی از اطلاعات و روابط بین آنها را به طور همزمان مشاهده کرده، و محدوده وسیعی از ظرافت ها و مهارت ها را برای طراح توصیف کنند. قدرت زبان بصری در صراحت بی نظیر آن نهفته است (لازیو، ۱۳۸۴، ۹). اسکچ ها به عنوان یک حافظه ی بیرونی برای افزایش محدوده ی توانایی های ذهنی انسان عمل می کنند. علاوه بر آن، اسکچ ها به عنوان وسیله ای عمل می نمایند که طراحان برای برقرار کردن ارتباط با خودشان و دیگران استفاده می کنند. اسکچ نشان می دهد که چگونه در مورد مشکلات فکر می کنیم، نه اینکه چه فکری در مورد آنها می کنیم و از این رو اهمیت بسیار دارد. اسکچ ها به عنوان ابزار تفکر برای طراحان به کار می روند

## ۱- انواع اسکچ

و در واقع به مفاهیم و خصوصیات طرح برای افرادی که خارج از فرایند طراحی قرار دارند اشاره می کند. همچنین اسکچ تجویزی به عنوان ابزاری برای یک مهندس توصیف می شود که می تواند در جهت و هدایت یک طراحی تمام شده و تکمیلی بسیار تأثیرگذار باشد (همان). در فرایند طراحی، اسکچ تجویزی عمدتاً در مراحل پرداخت جزئیات به کار گرفته می شود (McGown et al., 1998).

بر اساس نوع استفاده و هدف تولید اسکچ، سه نوع متفاوت اسکچ شناسایی و معرفی شده که عبارتند از اسکچ تفکری<sup>۵</sup>، اسکچ تجویزی<sup>۶</sup> (تعیینی) و اسکچ گفتگویی<sup>۷</sup> (Ferguson, 1992, 96-98). اسکچ تفکری برای تمرکز و راهنمایی تفکر غیر کلامی (شفاهی) استفاده می شود. اسکچ تجویزی توسط یک طراح برای هدایت و کمک به یک نقشه کش در ساخت یک طرح تمام شده، تولید می شود



تصویر ۱- نمونه‌ای از دو نوع انتقال جانبی (واگرا) و انتقال عمودی (همگرا) بین اسکچ‌های پی در پی در مراحل طراحی مفهومی.  
 ماخذ: (Goel, 1995, 120-121)

## ۲- ویژگی‌ها و منافع اسکچ

اسکچ‌ها ویژگی‌ها و منافع دارند که به طراحان جهت تکامل و اصلاح فرایند طراحی کمک می‌کنند. اسکچ می‌تواند عاملی کلیدی در تحریک و پیشرفت خلاقیت طراحی باشد (Tang, 2003). بهبود خلاقیت (انگیزش اندیشه خلاق)، بهبود ایده‌های پیشین، تفسیر مجدد ایده‌ها، تسهیل بازیابی ایده‌ها و اطلاعات پیشین که به جهت سهولت متمایز ساختن ایده‌های تصویری پیش می‌آید، از کارکردهای اسکچ می‌باشد. خطوط ایده یک اسکچ ناتمام، امکان بررسی مجدد ایده را فراهم می‌آورد و این امکان با استفاده از ابهام و عدم ثباتی که در اسکچ ناتمام است، فراهم می‌شود. اسکچ می‌تواند به عنوان عامل کمکی به افراد در تولید خلاقانه و توسعه شکل‌ها عمل نماید. طراحان از اسکچ‌های دست آزاد به عنوان راه اصلی ارتباط ایده‌هایشان در طول مراحل مفهومی استفاده می‌کنند. اسکچ‌های مفهومی<sup>۱۳</sup> به سرعت تولید می‌شوند، نه تنها برای تنظیم ایده‌های اولیه طراح، بلکه برای تلاش در فهم و معرفی مشکل نیز به کار می‌روند. طراحان از اسکچ جهت جستجوی چاره و آزمایش ایده‌هایشان بهره می‌گیرند و بدین منظور سمبل‌ها و پیکره‌بندی‌های متفاوتی را برای ارتباطات و وظایف متفاوت طراحی به کار گیرند (Do et al., 1999, 3). اسکچ در واقع تفکر طراح را در قالب بیان گرافیکی آشکار می‌نماید تا حل مشکل و تلاش خلاقانه را آسان‌تر گرداند (Suwa and Tversky, 1996, 24-27). اسکچ‌های دست آزاد، با مزیت ترکیبی بودن و تراکم معنانشناسانه و یا مبهم بودن، نقش مهمی در فاز حل مشکل خلاقانه (اکتشافی) بازی می‌کنند (Goel, 1995, 120). اسکچ‌های دست آزاد انتقالات جانبی (حرکت از یک ایده به ایده دیگر با اندکی تفاوت) را تسهیل کرده، از تثبیت زودرس جلوگیری می‌کند و به حل مشکلات و استخراج ایده کمک می‌نماید. اسکچ‌ها دارای مجموعه‌ای از ویژگی‌ها هستند که به ذهن در ترجمه و انتقال اطلاعات پیشنهادی توصیفی به اطلاعات نمایشی کمک می‌کنند (Fish and Scrivener, 1990). اسکچ اشیا را سریع‌تر از نوشتار توصیف کرده و ارتباط دهنده و محرکی است که بین تمام ایده‌ها و ذهنیت‌ها تعامل و ارتباط برقرار

اسکچ گفتگویی از میان تبدلات بین طراحان و مهندسان هنگام دیدن قسمت‌های پیچیده و مبهم طرح برای وضوح بیشتر تولید می‌شود. این نوع از اسکچ که به طور خود به خودی در طول بحث، و تبادل نظرات با همکاران به دست می‌آید، در فرآیند عبور از تصورات ذهنی به سوی طرح نهایی محصول، از اهمیت خاصی برخوردار خواهد بود (Ferguson, 1992, 97). نوع دیگری از اسکچ تحت عنوان اسکچ ذخیره‌ای<sup>۱۴</sup> معرفی شده که دسترسی به ایده‌های پیشین را تسهیل می‌نماید (Tang, 2002). اسکچ‌های ذخیره‌ای به کاربرد ظاهر ترسیم توسط طراح، در جهت دستیابی به ایده‌های طراحی در اشارات بعدی شان مربوط می‌شود. اسکچ‌های ذخیره‌ای، شباهت زیادی با اسکچ‌های تجویزی دارند. هر دوی آنها ایده‌های طراحی را به جای اینکه گسترش و بسط دهند در مرحله ثابت نگه می‌دارند. اما هدف این دو نوع اسکچ، کاملاً متفاوت است. اسکچ ذخیره‌ای به منظور حفظ اطلاعات به کار می‌رود در حالی که اسکچ تجویزی برای انتقال اطلاعات استفاده می‌شود. همچنین در تکمیل توضیحات مربوط به اسکچ تفکری، گفتگویی و ذخیره‌ای در یک فرایند طراحی گروهی از دیدگاه حافظه کوتاه مدت و حافظه دوردست می‌توان به موارد مشخصی نیز اشاره کرد. در یک فرایند طراحی گروهی به طور مشخص تابلو ایده‌ها به منزله حافظه خارجی گروه است. در شکل حافظه کوتاه مدت می‌توان به اطلاعاتی اشاره کرد که در دید مستقیم طراحان هستند که در صورت فردی بودن به این اسکچ‌ها اسکچ تفکری گفته و اگر به صورت مشترک باشند به آنها اسکچ گفتگویی می‌گوییم. در حالی که در شکل حافظه دوردست به اطلاعات خارج از حوزه دید اشاره می‌شود که به اسکچ‌های این گروه اسکچ‌های ذخیره‌ای می‌گوییم. با نگاهی متفاوت در کاربرد اسکچ از دو نوع دیگر اسکچ نیز نام برده شده است: اسکچ‌های عملگرگرا<sup>۱۵</sup> و اسکچ‌های ادراکی<sup>۱۶</sup> (Tang, 2003). اسکچ‌های عملگرگرا در واقع نوعی هدفمند کردن و استخراج خطوط پراکنده و بی‌هدف در ذهنیت طراح می‌باشد که بدون وجود ادراک از خروجی و یا هدفی که آن را شکل می‌دهد تولید می‌شود. در این نوع اسکچ صرفاً بیرون ریزی هیجانی برای نظم دهی به خطوطی که بر اساس یک عملکرد در دنیای خارج شکل گیرند، مورد توجه می‌باشد. اسکچ‌های ادراکی، اسکچ‌هایی معرفی می‌شوند که وابستگی خاصی به یک سری مفاهیم موجود در طراحی دارند، مثل یک خط و فلش از سمت پنجره به داخل که اشاره به نور می‌کند. در رابطه با حرکت و انتقال از یک اسکچ به اسکچی دیگر، دو نوع عمل بین اسکچ‌های پی در پی در مراحل طراحی مفهومی اتفاق می‌افتد یکی انتقال جانبی (واگرا)<sup>۱۷</sup> و دیگری انتقال عمودی (همگرا)<sup>۱۸</sup> (Goel, 1995, 119). همان‌طور که در تصویر ۱ نشان داده شده است، در یک انتقال جانبی، حرکت از یک ایده به ایده دیگر با اندکی تفاوت را داریم، در حالی که یک انتقال عمودی زمانی اتفاق می‌افتد که پیشروی به اسکچی توسعه یافته‌تر، دقیق‌تر و جزئی‌تر بر پایه اسکچ اصلی صورت گیرد.

جدول ۱- ویژگی‌ها و منافع اسکچ.

□	نمایش روند تفکر طراح	□	تسهیل فهم و ترجمه ایده‌ها
□	نمایش افکار بصری	□	تسهیل حل مشکل و تلاش خلاقانه
□	استخراج مفاهیم	□	تسهیل محاسبات و کم کردن بار حافظه کاری
□	ارائه تصویری اطلاعات گزاره‌ای توصیفی به اطلاعات نمایشی	□	قابلیت کشف ایده‌های جدید در اسکچ‌های پی در پی
□	ظاهری و بصری کردن ایده‌ها	□	قابلیت کشف وجوه غیر عمدی
□	ایجاد ارتباط و تعامل بین ایده‌های مختلف	□	قابلیت تفسیر مجدد
□	ایجاد امکان پالایش ایده‌ها	□	قابلیت تفسیر چند گانه
□	چاره جویی و تست ایده‌ها از طریق اسکچ	□	قابلیت ارائه چندین نوع اطلاعات از طریق اسکچ‌ها
□	توصیف سریعتر اشیاء	□	ابهام (قابلیت امکان بررسی مجدد اسکچ ناتمام و مبهم)

نمایش خارجی بخشی از اطلاعات است. هر یک از علامت‌های روی صفحه، انواع متفاوتی از اطلاعات را شامل می‌شوند (Ullman et al., 1990). در ابتدای فرایند طراحی، طراحان در قالب طراحی با دست آزاد هر چه می‌توانند ایده می‌دهند. اسکچ‌ها بخش جدایی ناپذیر از فرایند طراحی هستند و می‌توانند به سهولت در هماهنگی با توسعه ایده امکان خلق، تجدید نظر، اصلاح و یکی شدن را برای طراحان فراهم نمایند. تصمیمات طراحی جدید، معمولاً زمانی رخ می‌دهد که طراحان در مراحل سه گانه تفکر، کشیدن و امتحان کردن قرار دارند و این اسکچ‌ها و ترسیمات هستند که می‌توانند ضمن هماهنگی مراحل فوق، باعث تقویت و تکمیل یکدیگر شوند (Akin and Lin., 1995; Do et al., 1999).

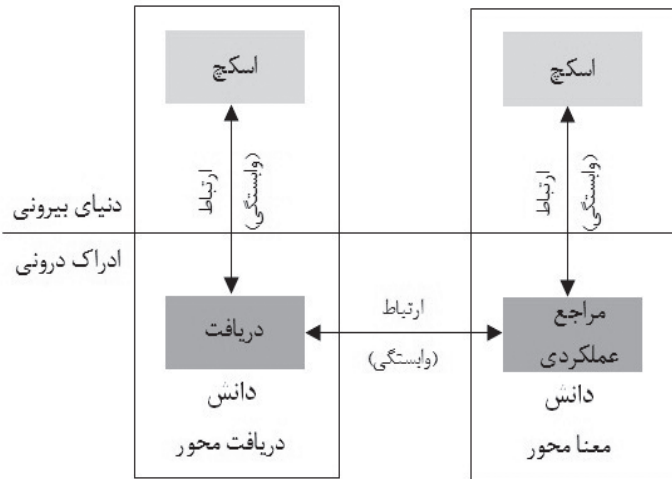
### ۳-۱- اسکچ و دانش در فرایند طراحی

نتایج بدست آمده در بازبینی تحقیقات انجام شده بر روی ترسیم و طراحی، با تمرکز بر نقش اسکچ در شناخت طراحی، نشان داده است که اسکچ نقش مؤثر و مثبتی در تفسیر مجدد ایده‌ها دارند (Purcell et al., 1994, 484). هم چنین محققان مختلفی مدل‌های دوره‌ای و تکرار شونده‌ی تفسیر مجدد ایده‌ها را پیشنهاد می‌کنند که هر کدام دارای دلالت‌های ضمنی اندک متفاوتی هستند که در آن طراح عمل ترسیم و هم چنین حرکت از توصیف و تشریح به سوی ترسیم و نگارش را پیاده می‌کند (کلینی و خرم، ۱۳۸۷، Suwa, et al., 2001). اسکچ به انتقال و تبدیل دانش عمومی توصیفی به نمایش و ترسیم، سهولت خاصی می‌بخشد (Fish and Scrivener., 1990). علاوه بر نقش و کارکردهای فردی، شناختی و ذهنی اسکچ، کارکردها و نقش‌های گروهی خاصی را نیز می‌توان برای آن تعیین کرد. در ارتباطات طراحی، استفاده از اسکچ‌هایی که در جهت حمایت و تأیید بحث‌های گروهی به سرعت رسم می‌شوند، به وسیله فراهم آوردن فضای تجسمی مشترک، فرآیند طراحی کارآمدتری را سبب می‌شوند. علاوه بر آن، نقش دومی نیز برای اسکچ در طراحی گروهی پیشنهاد شده و آن تأیید این حقیقت است که طراحی‌ها و ترسیم‌هایی که فقط با کلام همراه باشند، تنها بخشی از ایده‌های موجود در ذهن را ارائه می‌دهند (Scrivener and Clark, 1994).

می‌سازد. اسکچ‌ها نمایش افکار بصری هستند که به تسهیل فهم و ترجمه ایده‌ها کمک می‌نمایند (Fish, 1996). اسکچ‌ها با انواع مختلفی از اطلاعات که در داخل آنها جاسازی شده است، به عنوان سیستم‌های سمبل خارجی هستند تا مصنوعات دنیای واقعی که قابل دستکاری هستند را نشان دهند (Goel, 1995, 76). یکی از امکاناتی که اسکچ در اختیار طراحان قرار می‌دهد، فراهم کردن شرایط دیدن چیزهای جدید است که با دسته بندی مجدد گروه‌ها به یک کل جدید با معانی متفاوت به دست می‌آیند. گروه بندی مجدد مهارتی عمومی برای بیرون کشیدن تفاسیر چندگانه می‌باشد که برای بسیاری از انواع اسکچ‌ها قابل کاربرد است. در اسکچ‌ها، رابطه و وجوه فضایی می‌توانند به طور غیر عمد به تولید ایده‌ای دیگر منجر شوند (Suwa et al., 2000). نتایج تحقیقات همراه با انجام آزمایش پروسه‌های ادراکی، به خوبی نشان داده است که نیازهای طراحی از حرکت در میان عکس العمل‌های ادراکی به وسیله اسکچ‌ها به دست می‌آیند (Purcell et al., 1994, 493). با توجه به مطالب اشاره شده در این قسمت جمع بندی ویژگی‌ها و منافع اسکچ در جدول ۱ ارائه شده است.

### ۳- نقش و اثر اسکچ در فرایند طراحی

طراحی یک فعالیت ذهنی فردی و در عین حال جمعی، بدیهی روشن و گاه مبهم و نامفهوم، هیجان انگیز و در عین حال خسته کننده، سریع و گاهی هم به طور ملالت آوری کند است. طرح‌ها و ترسیماتی که در قالب زبان تصویری توسط طراحان مورد استفاده قرار می‌گیرند، بازتاب تمامی کیفیات طراحی هستند (لازیو، ۱۳۸۴، ۸۵). فرایند طراحی را می‌توان به عنوان تغییراتی در روند از عدم اطمینان و ناآگاهی به سوی کسب اطلاعات و آگاهی در نظر گرفت. طراحی روندی در حال تبدیل، ترجمه و تعامل ایده‌ها و نظرات درونی طراح به شکل اسکچ می‌باشد (Tang, 1991). اسکچ‌ها می‌باید گویای تمامی مراحل روند کار بوده، تا بتوانند هماهنگی‌های درونی در طراحی‌ها و ترسیمات را شکل دهند (لازیو، ۱۳۸۴، ۲). اهمیت کشیدن در یک پروسه طراحی این است که هر عمل علامت گذاری، یک



تصویر ۲- نمودار رابطه میان اسکچ ها، ادراک و مراجع عملکردی به عنوان دانش در فرایند طراحی. مأخذ: (Tang, 2003).

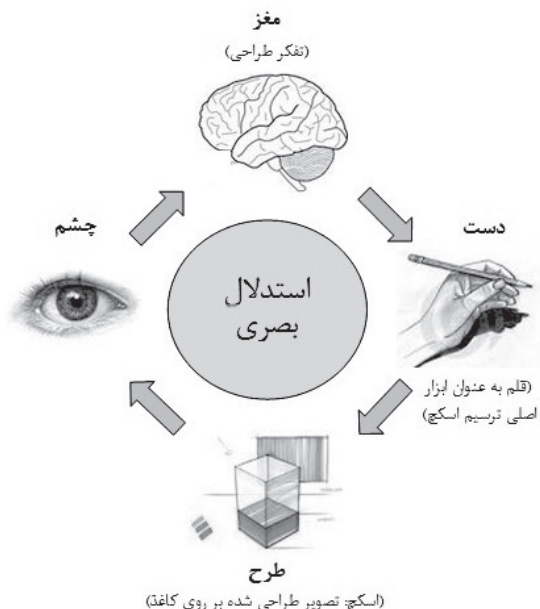
### ۳-۲- اسکچ و استدلال بصری

اسکچ‌ها در پروسه طراحی همراه با تفکر سیستماتیک<sup>۲۰</sup> و منطقی<sup>۲۱</sup>، مکانیزمی تامین می نمایند که به این مکانیزم استدلال بصری گفته می شود. استدلال بصری، روندی آگاهانه جهت مرتبط کردن دانش مفهومی، آبنسره و دانش ادراک تعقلی<sup>۲۲</sup> بهم می باشد که به ترسیم استنباط‌ها از ارائه‌های بصری تا دانش آبنسره اشاره دارد (Tversky, 1999, 96). از آنجایی که اسکچ‌ها از تصاویر متفاوت برخوردار هستند، به طور فیزیکی تصورات پروسه استدلال بصری را منعکس می نمایند. ترسیمات، نمایش مجدد واقعیت‌ها هستند و می توانند بینش را به تصورات عرضه نمایند (Tang and Tsai, 2005). نمایش، تقسیم بندی، ترتیب‌های ترسیمات، نظم و ترکیبات، عناصر مفهومی استدلال بصری هستند. استدلال بصری، پدیده استدلال بین اشکال و مفاهیم و یا راهکارها می باشد و تا زمانی ادامه می یابد که روابط متقابل، نیازهای طراحی رضایت بخش را تامین نماید (Goldshmidt, 1994). همانطور که در قسمت قبلی به آن اشاره شد استدلال طراحی، یک الگوی فکری همراه با قوانین طراحی و یک پروسه "عکس العمل در عمل" می باشد. در طول پروسه استدلال طراحی، اغلب محدوده ای گسترده از فعالیت‌های بصری، شامل: تصور، اسکچ زدن، ادراک و ترسیمات مرتبط با معانی درگیر هستند. در حالی که استدلال بصری یک رابطه متقابل بین اسکچ‌های بیرونی و ایده‌های درونی و روابط متقابل پیچیده در این بین را نشان می دهد. در واقع پروسه طراحی، پروسه ای محاوره ای و تکرار شونده، بین ایده‌های درونی یک طراح و اسکچ‌های بیرونی اش می باشد (Tang and Tsai, 2005).

(114). عمل ترسیم و اسکچ صرفاً تلاشی برای ارائه یک راه حل نیست، بلکه ابزاری نمادین است که به خالق آن کمک می کند تا با ساختارهای ذهنی کارآمد و پیچیده استدلال کنند. نکته بسیار مهم این است که اسکچ علاوه بر این که تصمیمات موقتی را اتخاذ می کند، ارزیابی و تفسیر یک تحلیل طراحی بدون حذف سایر گزینه‌ها را نیز امکان پذیر می سازد.

اسکچ نه تنها به عنوان یک ابزار ارتباطی در جهت جلب توجهات به کار می رود، بلکه در عین حال واسطه ای برای ثبت و ذخیره ی اطلاعات هم می باشد. ایده‌ها وقتی به صورت تصویری رسم شوند توانایی بالاتری را برای القا کردن مفاهیم جدید دارا هستند (Smith, 1998). ایجاد یک حافظه تصویری<sup>۱۴</sup> قابل مشاهده، فرآیند خلاقیت گروهی را با مجموعه ای از داده‌های قابل دسترس از اطلاعات، تقویت و پایه ریزی می کند و از طرفی ارتقاء ایده‌های قبلی را نیز سبب می شود (Mckim, 1980, 32). تحقیقات نشان داده است که تصاویر، اشیا را بسیار سریع تر از کلمات آنها را توصیف می کنند (Van Sommers, 1984). با سهیم شدن و بکارگیری ویژگی‌های واقعی یک شی (تصویری یا واقعی)، اسکچ‌ها ویژگی‌های متمایز قوی تری در توصیف طرح نسبت به کلمات فراهم می کنند. از آنجایی که هر اسکچ به راحتی از سایر اسکچ‌ها قابل تمایز می باشد، دسترسی طراح به ایده‌های قبلی آسان تر شده و کاربرد افزایشی ایده‌های پیشین را نیز سبب می شود. بنابراین اسکچ‌ها می توانند کاربرد اطلاعات را در ایده‌های تولید شده ی قبلی از طریق تسهیل دستیابی به آنها، بهبود بخشند. ادراک و عملکرد دو ویژگی بسیار مهم اسکچ می باشد. این دو عامل موجب آگاهی بخشی در مورد خود طرح و روابط حاکم بین فرایند بصری و پروسه اطلاعاتی می باشد. در واقع این نوعی استدلال بصری<sup>۱۵</sup> است که نقش دانش و اسکچ را مشخص می نماید. پروسه پرداخت کانسپت به وسیله اسکچ، نوعی استدلال بصری در طراحی محسوب می شود که اسکچ به عنوان دانش ادراکی پروسه طراحی را ایجاد می کند. همانطور که در تصویر ۲ دیده می شود دانش طراحی از رابطه بین اسکچ عملکردگرا و اسکچ ادراکی حاصل می شود. از طرفی هر قسمت طراحی شامل یکی از چهار سطح آگاهی تحت عناوین سطوح آگاهی فیزیکی<sup>۱۶</sup>، ادراکی<sup>۱۷</sup>، عملکردی<sup>۱۸</sup> و مفهومی<sup>۱۹</sup> می باشد. طراحی، فعالیتی التقاطی متشکل از روندی بر پایه احساس و هدف است و محل ارتباط بین چهار سطح آگاهی ذکر شده می باشد. اسکچ‌هایی که در طول فرایند طراحی توسط طراح ارائه می شوند، نقش چندگانه ای را هم برای طراحان و هم برای فرایند طراحی بازی می کنند (Purcell et al., 1994). در طول مرحله طراحی مفهومی، اسکچ به عنوان واسطه ی عکس العمل در عمل پنداشته می شود. اطلاعات موجود در اسکچ‌های طراحی نشان داده است که طراحان اول موضوعات طراحی را می بینند، سپس حرکت طراحی را شروع می کنند و بر این اساس ساختار طراحی کردن را می توان یک ساختار دیدن، حرکت و دیدن دانست (Schon and Wiggins, 1992). فیضی و خاک زند، ۱۳۸۷).

### ۳-۳- اسکچ و شبیه سازی ذهنی<sup>۲۳</sup>



تصویر ۳- زنجیره مداوم فرایند بیان تصویری. استدلال بصری عامل اصلی ارتباط چهار عنصر مغز، دست، طرح و چشم در فرایند طراحی می باشد.

تفکر مطرح می باشد، یکی تفکر تصویری (کانسپت گونه) و دیگری تفکر ادراکی. تفکر تصویری در جستجوی ساختار اساسی، نظم و مفهوم تجربه است. در این نوع تفکر، سعی بر آن است که تجربه را به تصرف در آورده، آن را با تجارب دیگر مقایسه کرده تا در پرتو روشنایی دانش طراحی، بتوان از واقعیت به تعبیر و تفسیر آن رسید. تفکر ادراکی می کوشد تجربه بی واسطه ای از یک محصول را به دست آورده و به بررسی عناصر محصول و واکنش افراد به این محصول بپردازد. تفکر خلاق و پویای یک طراح به تصور و ادراک توأم بستگی دارد، زیرا این دو نشان دهنده یکدیگر بوده و یکی به دیگری معنی می بخشد. طراح باید بتواند بین تفکر تصویری و تفکر ادراکی، نوعی حرکت رفت و برگشت برقرار کند و از ابزار گرافیکی مختلفی برای دستیابی به این دو تفکر به صورت توأم استفاده کند (لازیو، ۱۳۸۴، ۶ و ۱۸۴).

در اسکچ ها دو نوع گرایش اولیه دیده می شود: اسکچ های انتزاعی تحقیقی<sup>۲۵</sup> و اسکچ های واقعی قطعی<sup>۲۶</sup>. این دو گرایش پاسخگوی دو نوع تفکر متفاوت است؛ نوع اول، سریع، خام و کلیت باورانه، در حالی که نوع دوم، سنجیده، آگاهانه، جزء جزء و نتیجه گیری شده می باشد (Pye, 1964, 66). افزایش کارایی، مستلزم آگاهی طراحان از نوع تفکر اولیه خود و تشخیص زمان مناسب برای کاربرد نوع دیگر می باشد (Cross, 1999). بدیهی است که بیان گرافیکی به تنهایی برای حل مشکلات یا تفکر خلاقانه کافی نیست؛ ولی ابزار اصلی آن محسوب می شود. فهم و استنتاج از مفاد، قصد و منظور یک اسکچ طراحی به روشن کردن رابطه اسکچ طراحی و تفکر طراحی کمک می کند. بیشتر طراحان خلاق، مهارت خود را در اسکچ های دست آزاد و مؤثر گسترش داده و هنگام فکر کردن به راحتی از آنها

دیدن، سریع ترین و جامع ترین حس برای دریافت اطلاعات است. انسان نه تنها دیدن را وسیله ای اساسی برای درک جهان تلقی می کند، بلکه اطلاعات جمع آوری شده توسط حواس دیگر را نیز به صورت نشانه های بصری درمی آورد، به طوری که در بسیاری موارد، بینایی عملاً جانشین حواس دیگر شده است. تصویرسازی برای یک طراح خلاق از اهمیت خاصی برخوردار است و بر مجموعه پرباری از حافظه بصری او تکیه دارد. میزان پربار بودن این حافظه به درک بصری فعال و گسترش یافته فعالیت ذهنی او بستگی دارد. استفاده از دفترچه اسکچ، روش مناسبی برای جمع آوری زبان تصویری و مشاهدات دقیق است، زیرا دیدن را نسبت به نگاه کردن برتری می بخشد. برای حرکت از گرافیک که مشاهده را تقویت می کند، به سمت بیان گرافیکی، که طراحی را تقویت می کند، باید قدرت تصور را بسط و گسترش داد (لازیو، ۱۳۸۴، ۳۵). اسکچ ها نقش مهمی در کمک به ذهن در ترجمه و انتقال اطلاعات گزاره ای توصیفی به اطلاعات نمایشی را دارا هستند (Fish and Scrivener, 1990). فرایند بیان گرافیکی را در واقع می توان یک نوع فرایند ارتباط مکالمه ای با خود تلقی کرد که در آن با کمک اسکچ ها ارتباط برقرار می کنیم. این فرایند برقراری ارتباط، با تصور طراحی شده بر روی کاغذ، چشم، مغز و دست در ارتباط است. در حقیقت ایده های جدید، راه تازه ای برای نگرستن و ترکیب ایده های قدیمی است. در فرایند بیان گرافیکی، چهار عامل اصلی چشم، مغز، دست و طرح (تصور طراحی شده، اسکچ بر روی صفحه کاغذ) می توانند اطلاعاتی را که از حلقه ی ارتباط می گذرد را افزایش یا کاهش دهند، و یا آنها را اصلاح و تعدیل کنند. چشم به کمک ادراک و آگاهی می تواند یک نقطه تمرکز را انتخاب کرده و به دنبال آن اطلاعات دیگر را نمایش دهد. در زنجیره مداوم اطلاعات عامل بالقوه بیان گرافیکی از کاغذ به چشم، مغز و دست و دوباره به کاغذ، نهفته است (تصویر ۳). از دیدگاه نظری، هر چه اطلاعات بیشتری از این حلقه ارتباطی عبور کند، امکان تغییر برای طرح بیشتر خواهد بود (لازیو، ۱۳۸۴، ۸). اکتشاف، نیرویی از انواع مختلف بیان گرافیکی است که به حل یک مساله در زمان خاص می پردازد. برای یک طراح، فرایند اکتشاف<sup>۲۷</sup> شامل دو بخش ابداع و شکل گیری کانسپت است. ابداع زمانی صورت می گیرد که فرد بتواند تمامی شباهت های بین پاسخ ویژه ای را که خود به آن رسیده، با سایر پاسخ هایی که عملاً دیده و در حافظه خود نگه داشته است، تشخیص دهد (Pye, 1964, 65).

### ۳-۴- اسکچ و تفکر طراحی

تفکر گرافیکی، تفکری است که در آن فرآورده های مشاهده، تصور کردن و طراحی استفاده می شود. هنگامی که یک تفکر در قالب شکل و تصویر طراحی شده صورت خارجی به خود می گیرد، می توان گفت به گرافیک تبدیل شده است. تفکر گرافیکی، ابزاری مناسب برای حل مشکلاتی نظیر تاثیر متقابل تضادها، کارایی و مساله زیبایی در محصول می باشد. در اینجا دو نوع متفاوت از

داده است که استدلال بصری عامل اصلی مرتبط کردن دانش‌ها و تجارب طراح به واسطه اسکچ می‌باشد و این به نوعی می‌تواند کاربرد بیشتر استدلال بصری در طراح با تجربه را توجیه نماید. تفاوت اصلی طراح حرفه‌ای و مبتدی، در تعداد تفکرهای مفهومی نیست بلکه در تعداد ادراک مربوط به فراوانی بالای استدلال بصری می‌باشد. در نتیجه عامل ادراک نیز مانند استدلال بصری سهم مهمی از پروسه طراحی را به خود اختصاص می‌دهد. پروسه استدلال تا زمانی که طراح به نتیجه دلخواه برسد ادامه داده می‌شود، و این یک روش نظام‌مند استفاده از اسکچ‌ها جهت مقدمه چینی یک زیرهدف جدید است که می‌تواند یک پروسه استدلال را از طریق واسطه اسکچ‌ها به جریان بیان‌دازد (همان). همانطور که در قسمت ۱-۳ به چهار سطح آگاهی فیزیکی، ادراکی، عملکردی و مفهومی اشاره شد که در مراحل مختلف طراحی مورد استفاده قرار می‌گیرد و با همان تقسیم‌بندی نیز اعمال شناختی هر طراح در حین اسکچ زدن به آن چهار دسته اصلی تقسیم می‌شود (Kavakli et al., 2006). طراح حرفه‌ای نسبت به طراح مبتدی اعمال شناختی بیشتری را در حین اسکچ زدن دخالت می‌دهد. بر پایه این تحلیل‌ها، طراحان حرفه‌ای به طور مشخص در جهت تولید تعداد اسکچ و تعداد ایده‌های متناوب، از مبتدیان متفاوت هستند. طراح حرفه‌ای ترسیمات موجود را به وسیله بازبینی و دست‌کاری اصلاح می‌کند، در حالی که طراح مبتدی ترسیمات جدید بیشتری را به شکل سمبل‌هایی با معانی فضایی ترسیم می‌کند. این تفاوت در فعالیت کشیدن می‌تواند به عنوان یک تفاوت در استدلال بصری نیز تفسیر شود. بازبینی و اصلاح ترسیمات موجود توسط یک طراح حرفه‌ای به طور واضح با یک پروسه استدلال بصری مرتبط است، در حالی که کشیدن سمبل‌ها از نوعی که مبتدی تولید می‌کند، می‌تواند به عنوان سطح پایین تری از استدلال بصری ظاهر شود. طراح حرفه‌ای روابط جدید فضایی را کشف و روابط قدیمی فضایی را بازبینی می‌کند، در حالی که طراح مبتدی، بیشتر به دنبال فضاهای مجازی<sup>۲۸</sup> و کشف آنها می‌باشد. در این‌جا نقش فعالیت طراح حرفه‌ای به خوبی آشکار می‌شود که با پروسه استدلال بصری سازگار است، در حالی که این مورد با کشف طراح مبتدی از فضاهای مجازی که بیشتر ایستا می‌باشند، در تضاد است. طراح حرفه‌ای به تفکر دقیق درباره عملکردهای موجود و بازبینی آنها ادامه می‌دهد در حالی که طراح مبتدی درصد بیشتری از وقت خود را در اجرای یک عملکرد قرار می‌دهد (همان). همچنین، پروتکل طراحی حرفه‌ای‌ها، خیلی غنی‌تر و حجیم‌تر از مبتدی‌ها است. از طرفی قدرت بیشتر بیان ایده طراحی در اسکچ‌ها و راه‌حل‌های ارائه شده توسط طراح حرفه‌ای عامل اصلی تمایز بین این دو گروه می‌باشد. در نهایت می‌توان در این بخش به این نتیجه رسید که آن چیزی که به اجرای حرفه‌ای طراح شخصیت می‌دهد، حجم زیادی از استدلال بصری است و این عامل اصلی تفاوت مبتدیان و حرفه‌ای‌ها می‌باشد.

استفاده می‌کنند. تفکری که با ترسیم و اسکچ همراه باشد، معمولاً با مراحل مختلف طرح‌های مفهومی یک پروژه همراه است. بیان گرافیکی به عنوان تفکر عینی شده، نسبت به تفکر ذهنی و درونی دارای مزیت‌هایی است که عبارتند از: ۱. درگیری حسی مستقیم با مواد، تغذیه حسی را تأمین می‌نماید و به عبارتی دیگر "غذای اندیشه" خوانده می‌شود، ۲. تفکر همراه با اداره یک ساختار عملی، زمینه‌ساز شرایط غیر مترقبه‌ای نظیر حوادث خوشایند و کشفیات غیر منتظره خواهد شد، ۳. تفکر در مورد مفاهیم مستقیم دیدن، لمس کردن و جنبش، منجر به نوعی حس فوریت، واقعیت و عمل می‌شود، و ۴. نوع تفکر عینی، موضوعی برای تفکر انتقادی و شکل قابل مشاهده‌ای را که می‌توان با یک همکار در آن شریک شد، مطرح می‌کند (Mckim, 1980, 40). بیشتر اسکچ‌های طراحی، دارای کیفیت مشابهی است که به طراح امکان تفکر قابل انعطاف در زمینه‌های متفاوت را فراهم می‌سازد. به طور کلی در این بخش می‌توان گفت که اسکچ بر تفکر طراحی، و بالعکس تفکر طراحی نیز بر اسکچ مؤثر است.

## ۶- جایگاه اسکچ در فرایند طراحی

### ۶-۱- اسکچ در ترسیمات طراحان مبتدی و حرفه‌ای

نتایج بدست آمده از تحقیقات و مطالعات درباره طراحان مبتدی و حرفه‌ای، نشان داده است که تفاوت‌هایی در بین تعادل اعمال ادراکی آنان وجود دارد (Tang, 2003). این ناهمگونی ممکن است به واسطه تفاوت در سرعت پردازش اطلاعاتی<sup>۲۹</sup> باشد که از تجربه‌های قبلی آنها در شناخت اسکچ و کشیدن طرح دارند سرچشمه بگیرد. برای مثال معماران حرفه‌ای، در تشخیص و دیدن خصوصیات عملکردی و جدا کردن آنها از اسکچ‌هایشان در مقایسه با دانشجویان از مهارت قابل توجهی برخوردار هستند (Suwa and Tversky, 1996). برای یک طراح با تجربه، نمادهای ساده انتزاعی می‌تواند مفاهیم پیچیده‌ای از فرم یا فضا را در برداشته باشد. در واقع این زمینه و تجربه‌ی وی در اسکچ، بخش مهمی از دانش او در فرایند طراحی محسوب می‌شود (لازیو، ۱۳۸۴، ۸۳). در تحقیقی که با تعدادی آزمایش نیز همراه بود نشان داده شده است که استدلال بصری، بیش از چهل درصد بخش‌های طراحی هر دو گروه مورد مطالعه (افراد مبتدی و حرفه‌ای) را به خود اختصاص می‌دهد که این خود نشان‌دهنده اهمیت نقش استدلال بصری در پروسه طراحی است (Tang and Tsai, 2005). هم‌چنین نتایج تحقیق فوق نشان می‌دهد که طراحان حرفه‌ای ضمن داشتن تفکری فشرده‌تر، حدوداً هشتاد درصد (به طور متوسط دو برابر) بیشتر از طراحان مبتدی از استدلال بصری در فرایند طراحی بهره‌برده‌اند. بنابراین استدلال بصری بهتر، تولید‌ی‌دای بهتر را با خود به همراه دارد.

به کار بردن مداوم استدلال بصری توانایی ذاتی یک طراح با تجربه است. یک طراح با تجربه اغلب بیشتر می‌بیند و نتایج بدست آمده از تحقیق را بهتر به کار گیرد. مطالعات انجام شده نشان

## ۴-۲- اسکچ و رایانه در فرایند طراحی

طبق نتایج تحقیقات بدست آمده (محمودی، ۱۳۸۲؛ Fish, 1996)، پروسه طراحی شامل پروسه‌هایی در ظاهر متفاوت اما به هم پیوسته می باشد که در آن دانش طراحی و اسکچ با هم در تعامل مناسب قرار دارند تا پروسه طراحی به تکامل بیانجامد. در حالی که در رایانه تقابلات و تعاملات بین اسکچ و دانش طراحی نارضایتی از سیستم‌های طراحی رایانه ای را برای طراحان با خود به همراه دارد (Tang, 2002). البته به این مورد باید اشاره کرد که از نقش‌های قابل توجه و مناسب رایانه در پروسه طراحی، فراهم کردن فضای تصویری مشترک در فعالیتهای طراحی گروهی می باشد. فن آوری‌های رایانه ای، ابزار گرافیکی نوینی را با قدرت و سرعت حیرت انگیزی در اختیار طراحان قرار داده است. شیوه‌های طراحی به کمک رایانه زمان طراحی را به یک سوم زمان معمول آن کاهش می دهد. پتانسیل‌هایی در تکنولوژی جدید وجود دارد که می تواند از طریق ابزارهای پیشرفته، نیازهای طراحان در طول طراحی مفهومی را به نحوه بهتری پاسخ گوید و توانایی‌های طراحی او را افزایش دهد. فن آوری از طریق راه حل‌های نرم افزاری متعدد و ابزارها و خدمات سخت افزاری، روی دو مرحله موازی از مراحل طراحی، تاکید کرده است. علاوه بر تهیه ابزارهای مناسب، تکنولوژی بین ابزارها و رسانه‌های مختلف، ارتباط مناسب ایجاد می کند و به طراح کمک می کند تا از هدر رفتن اطلاعات و زمان در امان باشد. بررسی نتایج مطالعات تجربی (مظفر و خاک زند، ۱۳۸۷)، نشان داده است که طراحان تاثیر و نقش رایانه را به عنوان یک عامل حمایت کننده قوی در افزایش و توانایی انجام یک پروژه طراحی پذیرفته اند و حضور

رایانه را در دنیای طراحی امروز قبول کرده و اهمیت آن را نیز درک کرده اند، اگرچه هنوز طراحانی هستند که با تمامی قابلیت‌های رایانه آشنایی ندارند ولی با این وجود ضرورت حضور آن را پذیرفته اند. در فرآیند طراحی در دنیای امروز رایانه جایگاه مهمی دارد، و گاهی با دیگر ابزارهای موجود نیز به هیچ وجه نمی توان قابلیت‌هایی که رایانه دارد را تامین کرد. در اینجا باید به این نکته اشاره کرد که با وجود تمایل بعضی از طراحان خصوصاً در ایران به استفاده از ابزار و روش‌های سنتی، روش‌های زندگی جدید و دیدگاه‌های جدید در طراحی، استفاده از تکنولوژی را اجتناب ناپذیر می نماید. استفاده از تکنولوژی به معنای حذف شخصیت و جایگاه طراح در فرآیند طراحی نیست، بلکه تکنولوژی برای کمک و حمایت طراح پیش بینی شده است. هر چند که بسیاری از طراحان به خصوص دانشجویان طراحی در ایران با حذف یک سری از مراحل طراحی یک سره به سراغ رایانه رفته و اولین ایده ای که به ذهنشان می رسد را به کمک رایانه ترسیم می نمایند که این امر مشخصاً موجب کاهش خلاقیت در آنها می شود. در نتیجه به اشتباه این تصور شکل گرفته است که رایانه منجر به حذف ایده پردازی و طراحی و اسکچ زدن و در نتیجه کاهش خلاقیت می شود. در صورتی که نوع، روش و شیوه‌ی استفاده از رایانه عامل اصلی تأثیرگذار در کیفیت و موفقیت یک طراحی می باشد. اما امروزه با وجود قبول کاستی‌های تکنولوژی نسبت به توانایی‌های بشر، استفاده از رایانه از مراحل اولیه طراحی، جمع آوری نمونه‌ها، اسکچ زدن و ایده پردازی تا ارائه‌های نهایی، نشان داده است که تا حد قابل توجهی می تواند به طراح در جهت پیشبرد اهدافش کمک نماید.

## نتیجه

و اسکچ را مشخص می کند. ادراک و عملکرد به عنوان دو ویژگی مهم اسکچ موجب آگاهی بخشی در مورد طرح و روابط حاکم بین فرایند بصری و پروسه اطلاعاتی می باشند که نشان می دهد اسکچ ابزاری بسیار ارزشمند و مهم در تفکر طراحی محسوب می شود. نوع تفکر بر نحوه اسکچ زدن و متقابلاً اسکچ زدن بر تفکر مؤثر است. طراحان با تجربه، تفکر فشرده تری همراه با درصد بالاتری از بکارگیری استدلال بصری را در فرایند طراحی دارند. استدلال بصری مکانیزی است که اسکچ‌ها در فرایند طراحی همراه با تفکر ایجاد می کنند، و از دیدها و ادراکات متفاوت طراحان در حین تفکر درباره موضوع طراحی سرچشمه می گیرد. در واقع اسکچ‌ها به طور فیزیکی تصورات پروسه استدلال بصری را منعکس می نمایند. اسکچ طراحان حرفه ای بیشتر از طراحان مبتدی استدلال بصری دارد، و این عاملی است که تفاوت بین طراحان حرفه ای و مبتدی و تفاوت بین اسکچ‌های آنها را مشخص میکند. دیدن سریع ترین راه دریافت اطلاعات است و طراح خلاق و با تجربه بر پایه حافظه

آنچه در این مقاله به آن پرداخته شد، انواع اسکچ، ویژگی‌ها، نقش‌ها، اثرات و جایگاه اسکچ در فرایند طراحی، اثر متقابل اسکچ با شبیه سازی ذهنی، اکتشاف و تفکر، جایگاه فعلی اسکچ در فرایند طراحی (با توجه به پیشرفت‌های نوین تکنولوژی در رایانه و سیستم‌های مرتبط با آن) و تفاوت‌های مهم کاربرد اسکچ بین طراح حرفه ای و مبتدی می باشد. تحقیق حاضر نشان داد که انواع اسکچ با توجه به ویژگی‌های نهفته در درونش، می تواند در بالا بردن کیفیت کلی طراحی مؤثر باشد. استفاده از اسکچ در مراحل مختلف فرایند طراحی باعث افزایش خلاقیت، نوآوری و ابداع شده و در نتیجه به کمک آن تعداد و کیفیت ایده‌ها نیز افزایش می یابد که در نهایت، طراح می تواند به نتایج بهتری دست یابد. یکی از نقش‌های مهم اسکچ در روند طراحی این است که اسکچ از طریق انتقال و تبدیل دانش عمومی توصیفی به صورت نمایش و ترسیم باعث تولید دانش طراحی می شود. متقابلاً دانش طراحی نیز به کمک اسکچ در فرایند طراحی به کار گرفته می شود که این امر رابطه متقابل دانش طراحی



که تغییر می کند. این موضوع اهمیت آموزش و شناخت ویژگی ها و امکانات اسکچ به دانشجویان و طراحان مبتدی و هم چنین نحوه استفاده صحیح از ابزارهای جدید رایانه ای را به آنان نشان می دهد. در نهایت نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد می کند که در آموزش روند طراحی به این نکته توجه شود که طراح بهتر است در تمامی مراحل فرایند طراحی از ابتدای جمع آوری اطلاعات در رابطه با موضوع تا انتهای طرح نهایی همواره از اسکچ بهره بگیرد. همچنین پیشنهاد می شود طراح از تمامی نمونه های موجود اسکچ زده و آنها را در وجوه مختلف استدلال کند، سپس به آنالیزهای موجود در رابطه با موضوع مورد نظر بپردازد. این کار به طراح کمک می کند تا بتواند اطلاعات و دانش طراحی را همزمان با ایده پردازی، تحلیل و تفسیر کرده و به شکل مؤثرتری آن را به کار گیرد که در نهایت کارآمدی و بهبود فرایند طراحی را با خود به همراه دارد.

بصری پر بارش به واسطه نگاه های دقیق تر، راحت تر از یک طراح مبتدی می تواند به تصویرسازی ذهنی بپردازد و فعالیت های ذهنی خود را با تصویر سازی به نمایش در آورد. زنجیره مداوم اطلاعات از کاغذ به چشم، مغز، دست و دوباره به کاغذ منجر به اکتشاف، ابداع و شکل گیری کانسپت می شود. تفکر خلاق و پویای یک طراح به تصور و ادراک توأم بستگی دارد. در نتیجه تفاوت بین اعمال ادراکی یک طراح با تجربه و یک طراح مبتدی ممکن است در سرعت پردازش اطلاعاتی باشد که از تجارب قبلی دارند. در این حین طراحان مبتدی در بسیاری موارد در کشور ما برای پر کردن این خلاء به ابزارهای رایانه ای روی آورده اند. اگرچه رایانه ها امکانات فراوانی را در زمینه طراحی فراهم کرده اند، اما این به معنای حذف اسکچ دستی نیست (اتفاقی که ممکن است دوباره طراحان مبتدی رخ دهد). طراح به کمک ابزار و تکنولوژی جدید می تواند همچنان اسکچ بزند و از این ابزار در فرایند طراحی بهره ببرد و تنها شکل استفاده است

## پی نوشت ها

- 1 Design process.
- 2 Sketch.
- 3 Skis.
- 4 Conceptual Design.
- 5 Thinking Sketches.
- 6 Prescriptive Sketches.
- 7 Talking Sketches.
- 8 Saving Sketches.
- 9 Function-Associated Sketches.
- 10 Perception-Associated Sketches.
- 11 Lateral (Divergent).
- 12 Vertical (Convergent).
- 13 Conceptual Sketch.
- 14 Visible Graphic Memory.
- 15 Visual Reasoning.
- 16 Physical Level.
- 17 Perceptual Level.
- 18 Functional Level.
- 19 Conceptual Level.
- 20 Systematic Thinking.
- 21 Logical Thinking.
- 22 Intellectual Perceptive Knowledge.
- 23 Mental Imagery.
- 24 Discovery Process.

- 25 Concrete Real Sketches.
- 26 Inquired Abstract Sketches.
- 27 Information Processing.
- 28 Implicit Spaces.

## فهرست منابع

- فیضی، محسن و مهدی خاک زند (۱۳۸۷)، ترسیم نمودارها، کمکی به فرایند طراحی معماری، نشریه بین المللی علوم مهندسی، دانشگاه علم و صنعت ایران، شماره ۶، صص ۱-۱۱.
- کلینی ممقانی، ناصر و مهدی خرم (۱۳۸۷)، اثرگذاری و نقش احساس در فرایند طراحی محصول، درآمدی بر مهندسی کانسی، نشریه بین المللی علوم مهندسی، دانشگاه علم و صنعت ایران، جلد ۱۹، شماره ۱۰، صص ۱۶۰-۱۵۱.
- لازیو، پل (۱۳۸۴)، بیان گرافیکی در طراحی و معماری، نشر خاک، تهران.
- محمودی، سید امیر سعید، (۱۳۸۲)، آموزش روند طراحی معماری، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۴ و ۵، صص ۷۳-۸۱.
- مظفر، فرهنگ و مهدی خاک زند (۱۳۸۷)، بکارگیری تکنولوژی در فرایند طراحی معماری، نشریه بین المللی علوم مهندسی، دانشگاه علم و صنعت ایران، شماره ۶، صص ۵۳-۷۲.
- Akin, O., and Lin, C. (1995), Design Protocol Data and Novel Design Decisions, *Design Studies*, vol. 16, No. 2, pp. 211-236.
- Cross, N. (1999), Natural intelligence in design, *Design Studies*, vol. 20, No. 1, pp. 25-39.
- Do, E., Yi. L., Gross, Mark D., and Zimring, C. (1999), *Drawing and Design Intentions-an Investigation of freehand drawing conventions in design*, Proceedings Design Thinking Research Symposium, Cambridge MA, pp. 3.
- Ferguson, E. S. (1992), *Engineering and the Mind's Eye*, MIT Press, Cambridge, MA, pp. 96-98.
- Fish, J. C. (1996), *How Sketches Work - A Cognitive Theory for Improved System Design*, Loughborough University of Technology.
- Fish, J. C. and Scrivener, S. (1990), Amplifying the mind's eye: Sketching and visual cognition. *Leonardo*, Vol. 23, No. 1 pp. 117-126.
- Goel, V.M.A. (1995), *Sketches of Thought*, MIT, Cambridge, pp. 76-122.
- Goldschmidt, G. (1991), The dialectics of sketching, *Creativity Research Journal*, Vol. 4, No. 2, pp. 123-143.
- Goldschmidt, G. (1994), On visual design thinking: the vis kids of architecture, *Design Studies*, Vol. 15, No. 2, pp. 158-174.
- Kavakli, M., Suwa, M., Gero, J. and Purcell, T. (2006), *Sketching interpretation in novice and expert designers*, in Gero, J. S. and Tversky, B. (eds), *Visual and Spatial Reasoning in Design*, Key Centre of Design Computing and Cognition, Department of Architectural and Design Science, University of Sydney, NSW, Australia, pp. 209-220.
- Lawson, B. (1994), *Design in Mind*, Butterworth Architecture, Oxford.
- McGown, A., Green, G., and Rodgers, P. A. (1998), Visible Ideas: Information Patterns of Conceptual Sketch Activity, *Design Studies*, Vol. 19, No. 4, pp. 431-453.
- McKim, R. H. (1980), *Experiences in visual thinking (second edition)*, Wadsworth, Boston, MA, pp. 40.
- Purcell, A. T., Gero, J. S., Edwards, H. M. and Matka, E. (1994), *Design fixation and intelligent design aids*, In Gero, J.S. and Sudweeks, F. (eds), *Artificial Intelligence in Design '94*, Kluwer Academic Press, Dordrecht, pp. 483-495.
- Pye, D. (1964), *The Nature Of Design*, New York: Reinhold Publishing Corporation, pp. 65-66.
- Robbins, E. (1994), *Why Architects Draw*, MIT Press, Cambridge, MA, pp. 248.
- Schon, D. A. (1983), *The Reflective Practitioner: How professionals think in action*, Basic Books, New York.
- Schon, D. A. and Wiggins G. (1992), Kinds of seeing and their functions in designing, *Design Studies*, Vol. 13, No. 2, pp. 135-156.
- Scrivener, S. A. R. (1982), The interactive manipulations of unstructured images, *International Journal of Man-Machine Studies*, Vol. 16, pp. 301-313.
- Scrivener, S. A. R. and Clark, S. M. (1994), *Sketching in collaborative design*. In MacDonald L. and Vince J. (eds.), *Interacting with Virtual Environments* Wiley, Chichester, U.K.
- Smith, G. F. (1998), Idea-generation techniques: A formulary of active ingredients, *Journal of Creative Behavior*, Vol. 32, No. 2, pp. 107-133.
- Suwa, M. and Tversky. B. (1996), *What Architects See in Their Sketches: A Protocol Analysis*. Paper presented at the Artificial Intelligence in Design '96, Stanford University, pp. 24-27.

- Suwa, M., Gero, J. and Purcell, T. (2000), Unexpected discoveries and S-invention of design requirements: Important vehicles for a design process, *Design Studies*, Vol. 21, No. 6, pp. 539- 567.
- Suwa, M., Tversky, B., Gero, J.S., and Purcell, A. T. (2001), *Seeing into sketches: Regrouping parts encourages new interpretations*, in Gero, J.S., Tversky, B., and Purcell, T. (eds), *Visual and Spatial Reasoning in Design II*, Key Centre of Design Computing and Cognition, University of Sydney, Sydney, pp. 207-219.
- Tang, J. C. (1991), Findings from observational studies of collaborative work, *International Journal of Man-Machine Studies*, Vol . 34, pp. 143-160.
- Tang, H. H. (2002), *Exploring the roles of sketches & knowledge in design process*, phd thesis, advisor: John S Gero, University of Sydney.
- Tang, H. H. (2003), *Visual Reasoning and Knowledge in the Design Process*, International Conference of the Asian Design, Tsukuba, Japan. 1: 101.
- Tang, H. H. and Tsai, L.-H. (2005), *Visual reasoning in the design process*, International Workshop on Understanding Designers'05, University of Provence, Aix-en-Provence, France, pp. 119-127.
- Tversky, B. (1999), *What does drawing revealing about thinking?* In Gero, J.S., and Tversky, B. (eds), *Visual and Spatial Reasoning in Design*, Key Center of Design Computing and Cognition, Sydney, Australia. pp. 93-101.
- Ullman, D. G., Wood, S., and Craig, D. (1990), The Importance of Drawing in the Mechanical Design Process, *Computer Graphics* Vol. 14, No. 2, pp. 263-274.
- Van Sommers, P. (1984), *Drawing and Cognition - descriptive and experimental studies of graphic production processes*, Cambridge, England, Cambridge University Press.