

آموزش خلاق

دکتر زهره ترابی*، دکتر سید غلامرضا اسلامی**

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۰۶/۱۱

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۰/۱۱/۲۵

چکیده

جهش خلاقانه که در آن مفاهیم جدید به طور ناگهانی و به صورت یک راه‌حل بالقوه‌ی طراحی، پدیدار می‌گردند به عنوان مهم‌ترین ویژگی طراحی خلاقانه در نظر گرفته می‌شود. در این پژوهش طراحی دانشجویان کارشناسی معماری دانشگاه تهران به عنوان مثالی در جهش خلاقانه که از مراحل عینی فرآیند آفرینشگری است، بررسی و برای ایجاد بینش بیشتر ارائه شده است. نتیجه حاصل از مطالعه موردی مؤید آن است که ادراک حاصل از جهش خلاقانه همانند ساختن پل خلاقانه بین استاد و شاگرد از طرح مسئله تا راه‌حل طراحی است. در این مقاله، تأکید بر ارزش‌های آموزش است و نکته مهم و اساسی در مورد یادگیری طراحی، دستیابی به طرح به عنوان محصول یک فرآیند آموزشی و خلاق است. در این راستا حمایت اساتید و به ویژه همتایان معماری که به راه‌حل طراحی دست یافته‌اند جهت تسهیل رشد ذهنی سایر دانشجویان در دستیابی راحت‌تر به محصول طراحی با ایجاد پل خلاقانه به کار می‌رود.

واژه‌های کلیدی

خلاقیت، شکاف دانش، درونی‌سازی، دانش ضمنی، دانش صریح، یادگیری انفعالی، یادگیری منفعلی، یادگیری انعکاسی

مقدمه

است. اما بعضی به علل مختلف در به فعلیت رساندن آن اقدام نمی‌کنند. گیلفورد (۱۹۵۹) خلاقیت را تفکر واگرا جهت دست‌یافتن به راه‌حل‌های جدید برای حل مسئله می‌داند. در تعریف گیلفورد از خلاقیت، بر منبع و خاستگاه خلاقیت (وجود یک مسئله)، نوعی خروجی خلاق (راه‌حل)، ویژگی‌های خروجی خلاق (تازگی)، نوعی تفکر (واگرا) و حل مسئله تأکید شده است.

مازلو^۵ (۱۹۸۲) خلاقیت را یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های افراد خود شکوفا می‌داند، این افراد اصیل، مبتکر و نوآورند. هر چند خلاقیت آنها همواره خلق هنری نیست. از دیدگاه وی همه انسان‌ها بالقوه خلاق‌اند، خلاقیت مربوط به زمینه خاصی نمی‌باشد و خروجی خلاق در بردارنده تنوعی از موضوعات مختلف است. مازلو همچنین به انواع و سطوح خلاقیت نیز توجه داشته است.

کوستلر^۶ (۱۹۶۷) در تعریف خود، بر خلاقیت از نیستی به هستی در قالب ذهنیات و عینیات تأکید دارد و خلاقیت را ایجاد آنچه قبلاً وجود نداشته است چه به صورت ذهنی و چه به صورت عینی، تعریف می‌کند.

کایزر^۷ (۱۹۶۸) با تأکید بر خروجی خلاق، خلاقیت را به کارگیری توانایی‌های ذهنی برای تولید یک ایده یا مفهوم می‌داند. تأکید این تعریف بر ذهنی بودن فرآیند خلاقیت و خروجی خلاق است.

استین^۸ (۱۹۷۴) با تأکید بر فرآیند خلاقیت و خروجی خلاق، خلاقیت را فرآیند انجام کار جدیدی که در زمان خود به عنوان موضوعی قابل دفاع مورد قبول گروهی از افراد قرار بگیرد، تعریف می‌کند.

آرتی^۹ (۱۹۷۶) با تأکید بر این نکته که خاستگاه خلاقیت، ذهن ناخودآگاه است. خلاقیت را ترکیب سحرآمیز نیروهای ابتدایی یا غیرمنطقی مغز می‌داند. آتیک^{۱۰} نه تنها به خلاقیت به عنوان نوعی فرآیند توجه داشته، بلکه به خروجی خلاق تحت عنوان عملیاتی کردن ایده‌ها نیز عنایت داشته است. بازرم^{۱۱} (۱۹۸۶) به خلاقیت به عنوان فرآیندی ذهنی و انواع خروجی خلاق، توجه داشته است. خلاقیت فرآیندی ذهنی است که منجر به تولید ایده، مفهوم، کالا یا اکتشافی تازه می‌شود.

آماییل^{۱۲} (۱۹۷۹) صاحب‌نظر خلاقیت و استاد دانشگاه، در تعریف خلاقیت بر مواردی چون سطوح خلاقیت و محیط تأکید دارد. بدین معنی که خلاقیت عبارت است از تولید ایده‌های نو و ارزشمند توسط یک فرد یا گروه کوچکی از افراد که با هم کار می‌کنند. آماییل (۱۹۹۸) در تعریف دیگری، خلاقیت را متشکل از سه عنصر مهارت‌های مربوط به حوزه فعالیت، تفکر خلاق و انگیزش درونی می‌داند. این محقق هر سه جزء خلاقیت به ویژه انگیزش درونی را به شدت متأثر از محیط کار می‌داند.

خلاقیت عبارت است از قدرت ایجاد چیزی نو و یا ابداع عقیده‌ای که قبلاً وجود نداشته است. گیلفورد^۱ خلاقیت را توانایی فکری دانسته است و تفکر خلاق را که منجر به خلاقیت می‌شود یکی از انواع تفکر (تفکر واگرا) می‌داند، وی معتقد است در این نوع تفکر، اطلاعات به صورتی که ارتباطی به مطالب گذشته داشته باشند، شناخته شده و محصولی جدید ایجاد می‌کنند (Guilford, 1950).

با بررسی تعاریف خلاقیت ملاحظه می‌گردد در اغلب تعاریف، خلاقیت به عنوان نوعی توانایی که منجر به ایجاد و خلق چیزی جدید می‌گردد، قلمداد شده است. بنابراین می‌توان عنوان نمود: خلاقیت عبارت از توانایی بالقوه در به وجود آوردن و ایجاد چیزهای تازه و نو در وجود انسان‌هاست.

این توانایی تنها در انحصار عده‌ای خاص نیست، بلکه در همه انسان‌ها موجود است ولی میزان و امکان بروز و رشد آن در افراد مختلف متفاوت است با توجه به مطالب مذکور، می‌توان گفت خلاقیت ویژگی است قابل پرورش که با استفاده از شیوه‌های مختلف می‌توان آن را پرورش داد و عبارت است از ترکیب، تجمع و تلفیق عناصر موجود در صور نوین. همچنین خلاقیت به منزله ظرفیت دیدن روابط غیرمعمول و فاصله گرفتن از الگوهای سنتی تفکر، قلمداد شده است و عمل خلاقه؛ ارائه راه‌حل مناسب برای مسائل و مشکلات است.

در حوزه علوم انسانی واژه‌ها پیچیده، مبهم و به سختی تعریف‌پذیرند. لذا، پرداختن به تعاریف مختلف خلاقیت، مدخلی برای رسیدن به جنبه‌ها و ابعاد خلاقیت به منظور کالبد شکافی هر چه بیشتر مفهوم پیچیده‌ی خلاقیت بر محور این جنبه‌ها می‌باشد.

از نظر گزین^۲ (۱۹۵۲)، خلاقیت همان فرآیند تغییر و تکامل است که در حیات ذهنی رخ می‌دهد. در این تعریف بر خلاقیت به عنوان فرآیند تأکید شده و خلاقیت مترادف با تغییر و تکامل است. ایراد عمده یکی گرفتن خلاقیت و تغییر این است که هر خلاقیتی باعث تغییر شده اما هر تغییری خلاقیت نیست.

به نظر فرانکل^۳ (۱۹۵۵)، خلاقیت می‌تواند اثری ملموس، اندیشه‌ای ناملموس و یا خدمتی باشد که یک فرد به دیگران داده و باعث معنا بخشیدن به زندگی می‌شود (Schultz, 1977). این تعریف بر خروجی و پیامد خلاقیت تأکید دارد.

به عقیده فروم^۴ (۱۹۵۵)، خلاقیت چیزی است که باعث می‌شود انسان از ماهیت منفعل و تصادفی وجود فراتر رفته و به احساس آزادی و هدف دست یابد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود از نظر فروم همه افراد بالقوه خلاق‌اند و منبع و خاستگاه خلاقیت، میل به آزادی و داشتن هدف

لوسیر^{۱۹} (۱۹۹۷) در تعریفش، بر خلاقیت به عنوان نوعی تفکر و خروجی خلاق تأکید می‌کند. لذا خلاقیت شیوه‌ای از تفکر است که باعث تولید ایده‌های جدید می‌شود.

از مجموعه تعاریف ارائه شده، بیشترین تأکید بر خروجی خلاق (محصول معماری) و سپس فرآیند خلاقیت است که احتمالاً به این نکته برمی‌گردد که خروجی خلاق در مقایسه با سایر ابعاد خلاقیت، بیشتر قابل مشاهده و به راحتی قابل تحقیق و بررسی است. در تعاریف ارائه شده از خلاقیت روی هفت بعد و جنبه تأکید شده است. لذا می‌توان نتیجه‌گیری نمود خلاقیت پدیده‌ای چندبعدی، و یک کل یکپارچه است (شکل ۱).

از این رو بررسی پدیده خلاقیت حول محور هر کدام از این جنبه‌ها به منزله روزنه و نوری است که بر پدیده پیچیده و مبهم خلاقیت تابیده و آن را روشن می‌نماید.

لذا در ابتدا مراحل فرآیند آفرینش‌گری را در دو مرحله ذهنی و عینی معمار و اثر معماری مطرح ساخته سپس با ارائه تمرین طراحی آن را عملی ساخته و در انتقال ذهن به عین تعامل استاد و شاگرد را بررسی نموده، حمایت و انتقاد همتایان را جهت سنجش و پیشرفت کیفیت طراحی دانشجویان ضروری دانسته و از میان مقوله‌های مطرح در طراحی که همه آن‌ها واجد خلاقیت هستند به حوزه‌ی حل مسئله که در آن دانشجویان به جای ابداع مشغول مکاشفه است، می‌پردازد (شکل ۲).

روش تمقیق

مبنای تجربی پژوهش بر اساس مطالعات دانشجویان معماری ترم سوم مقطع کارشناسی است. مسئله طراحی توسط کارگاه مقدمات طراحی

کونتز و اودانل^{۱۳} (۱۹۸۸) در تعریفشان به سه خروجی عمده خلاقیت عنایت داشته‌اند. به این صورت که خلاقیت عبارت از عرضه یک محصول جدید یا خدمت تازه و یا ابداع یک روش نو می‌باشد.

سیکزنتمی‌هالی^{۱۴} (۱۹۹۰) محقق سیستمی خلاقیت، بر اهمیت محیط در شکل‌گیری و پذیرش خلاقیت تأکید داشته و معتقد است خلاقیت شامل هر عمل، ایده یا محصول جدیدی است که باعث تغییر یا دگرگونی یک حوزه معین به یک حوزه جدید شود، به نحوی که ایده، محصول و یا عمل، مورد قبول آن حوزه قرار گیرد. سیکزنتمی‌هالی در قالب دیدگاه سیستمی خود از خلاقیت، بر این نظر است که خلاقیت متأثر از فرد، حوزه علمی مربوطه و زمینه فعالیت مربوطه می‌باشد.

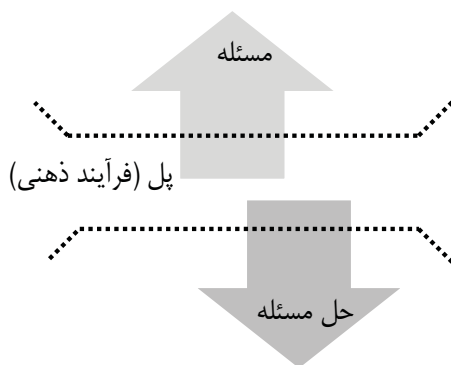
لوتانز^{۱۵} (۱۹۹۵) خلاقیت را ایجاد ترکیبی از راه‌حل‌ها توسط افراد یا گروه‌ها در یک روش جدید می‌داند. این تعریف علاوه بر این که مشخص‌کننده خروجی خلاق است و خلاقیت را به عنوان نوعی حل مسئله می‌داند و خلاقیت را در سطح فردی و گروهی نیز مطرح می‌کند. وودمن و همکاران^{۱۶} (۱۹۹۳) با تأکید بر انواع خروجی خلاق و ویژگی‌های خروجی خلاق، خلاقیت را خلق یک فرآیند، رویه، ایده، خدمت و یا محصول جدید و ارزشمند به وسیله افراد مشغول به کار پیچیده می‌داند.

بارتل و مارتین^{۱۷} (۱۹۹۵) خلاقیت را فرآیندی ذهنی با هدف تولید یک ایده، مفهوم، محصول یا کشفی تازه می‌داند. این تعریف بر ذهنی بودن خلاقیت و خروجی خلاق تأکید دارد.

اولدهام و کامیگز^{۱۸} (۱۹۹۶) با تأکید بر خروجی خلاق و ویژگی‌های خلاق، خلاقیت را شامل محصولات، ایده‌ها و رویه‌هایی که تازه و ارزشمندند، تعریف می‌کند.



شکل ۱. ابعاد و جنبه‌های خلاقیت



شکل ۲. مقوله‌های مطرح در ساختار تحقیق

مراحل ذهنی فرآیند آفرینش‌گری معمار

بازشناسی مراحل شکل‌گیری یک ایده‌ی خلاق در طراحی معماری از پرسش‌هایی است که از دیر باز پیش روی اساتید و معلمین هنر و معماری قرار داشته است. عده‌ای از اندیشمندان معتقدند فرآیند طراحی خلاق به اندازه‌ای پیچیده است که تفکیک اجزای فرآیند طراحی و معرفی آنها ناممکن است. بر اساس تقسیم‌بندی انجام یافته در کتاب‌های معتبر اندیشه‌ی خلاقانه، مراحل ذهنی فرآیند آفرینش‌گری معماری در شکل ۳ منعکس گردیده، که تعریف مختصری از آن ارائه می‌گردد:



شکل ۳. نمودار فرآیند آفرینش‌گری در طراحی معماری

بینش

این قسمت نخستین گام در شکل‌گیری فرآیند خلاقانه طرح معماری به شمار می‌آید. اولین بینش آغاز لحظه‌ی آفرینش است که پس از یک آگاهی طولانی از موضوع رخ می‌دهد. در اولین بینش هنوز جامعیت اثر هنری معین نیست و هنرمند بدون آگاهی کافی از نتیجه تنها تصویری از آن در ذهن دارد (نلر، ۱۳۶۹، ۵۴). در شکل‌گیری طراحی معماری نیز زمانی که معمار پیش از دستیابی به طرح کوتاه مدت به ادراکی کلی از بنا دست می‌یابد، مرحله‌ی «بینش» اتفاق افتاده است.

آمادگی

«آمادگی» دومین مرحله از فرآیند آفرینش‌گری به شمار می‌آید. این مرحله درست بعد از پیدایش اولین بینش در ذهن هنرمند نقش می‌بندد. در این مرحله معمار که از بنای خود، تنها بینشی کلی در ذهن دارد، می‌کوشد با استفاده از ابزارها و شیوه‌هایی که در اختیار دارد خود را برای درج بینش اولیه‌ی شکل‌یافته، آماده سازد. آفرینش‌گر در این مرحله به مطالعه، یادداشت برداری، بحث، سؤال، جمع‌آوری تجربیات و جستجو

معماری (۲) دانشگاه تهران توسعه یافته که درصدد ایجاد طرح مفهومی (حجت، ۱۳۸۹، ۵۴) غرفه موقت معماری هستند. این مسئله خواستار تلفیق گونه‌ای از جنبه‌های ایستایی (بقایی، ۱۳۸۸، ۲۸) عدم آسیب‌رسانی به زمین، ایرانی بودن و برپایی آسان است. از طراحان که هر یک به تنهایی کار می‌کردند، خواسته شد تا ضمن حل کردن مسئله طراحی بلند فکر کنند. خلاصه‌ی طراحی به طراحان داده شد، زمان اختصاص داده شده دو هفته و در ساعات درسی بود. جلسه توسط دوربین برای ثبت تصویر طرح اولیه و مراحل طراحی و گزارشات دنبال می‌شد.

جدول ۱. خلاصه طراحی

طراحی نمایشگاه موقت معماری ایرانی	
مشخصات طرح	
معرفی هویت معماری ایرانی	
به کارگیری نماد ایرانی	
قابلیت حمل و نقل	
سبک بودن طرح	
قابلیت برپایی آسان	
عدم آسیب‌رسانی به زمین	
توجه به ایستایی و سازه طرح	
مشخصات سایت	
ابعاد سایت ۱۵۰ مترمربع که ۶۰ مترمربع آن به صورت زیربنا طراحی خواهد شد.	
اطراف آن فضای نمایشگاهی کشورهای دیگر قرار دارد.	
اقلیم	
اقلیم طرح نامشخص و امکان برپایی طرح در فضای آزاد و در هر سایتی به صورت موقت باشد.	

برای دستیابی به یافته‌های تحقیق، پژوهش‌گر در جلسات انفرادی و گروهی دانشجویان شرکت نمود. در پایان طراحی، دانشجویان هر دو گروه از طریق تصحیح و مشورت با استاد تشویق به بیان تجربیات و مفاهیم به کار رفته در طراحی شدند.

جدول ۲. روش‌های مورد استفاده تحقیق

فعالیت	طراحی کوتاه مدت
خلاصه طراحی	طرحی غرفه موقت معماری
روش جمع‌آوری داده	ضبط صدا
روش گزارش	تفکر با صدای بلند

می‌پردازد (نلر، ۱۳۶۹، ۵۵). این مرحله شامل پژوهشی کامل از امکانات و ظرفیت‌های ایده‌ی اولیه است. یک معمار ممکن است روزها در مکانی آرام به اندیشه فرو رود و یادداشت‌هایی از اندیشه‌های خود تهیه نماید تا در زمان مناسب این عناصر قابلیت انسجام در قالب یک طرح معماری را ایجاد نماید.

دوره‌ی نهفتگی

بر اساس دریافت‌های روانشناسی معاصر، زمانی که ذهن آگاه^{۲۰} کارهای خویش را به انجام رسانید، نوبت به ضمیر ناخودآگاه^{۲۱} می‌رسد. «دوره‌ی نهفتگی» در این رویه، مرحله‌ای است که در آن ضمیر ناخودآگاه به جای ذهن خودآگاه وارد عرصه شده، دستاوردهای او را از مرحله قبل ادامه می‌دهد. دوران آمادگی و نهفتگی به طور منطقی با هم متفاوتند و هر یک از آنها از سرچشمه‌ای گوناگون شکل می‌گیرند، هر چند فاصله‌ای نمی‌توان در میان آنها تصور کرد (همان). در این مرحله از فرآیند شکل‌گیری یک اثر معماری، معمار بیش از آنکه خود مسیر حرکت روند شکل‌گیری طراحی را هدایت می‌نماید، آموخته‌های پیشین، باورهای درونی و پیش‌داشته‌های ذهنی فرآیند طراحی را هدایت می‌نماید. درون هنرمند در دوره‌ی نهفتگی سکون دار ذهن طراح است که اگر با هدایت صحیح مریبان و اساتید مجرب همراه شود، می‌تواند تکمیل‌کننده‌ی قسمت آگاهانه‌ی فرآیند طراحی گردد.

روشنگری، مکاشفه و اشراق^{۲۲}

این مرحله نقطه‌ی اوج فرآیند طراحی است که در آن طراح با در نظر گرفتن تمامی امکانات و محدودیت‌های موضوع طراحی به مفهومی مناسب دست می‌یابد، نتیجه‌ای که تمامی واقعیت‌های موجود و ایده‌آل‌های طراحی در آن در نظر گرفته شده‌اند. به عبارت دیگر در فرآیند طراحی معماری، زمانی که طراح به پاسخی بدیع برای پرسش پیش روی خویش دست می‌یابد را به شرطی می‌توان لحظه‌ی اشراق^{۲۳} نامید که پاسخ به دست آمده از نوعی یکپارچگی درونی برخوردار باشد. درباره‌ی مرحله‌ی اشراق دو رویکرد کاملاً متفاوت وجود دارد. گروهی از اندیشمندان آن را مرحله‌ای غیرارادی و گروهی دیگر آن را کاملاً ارادی^{۲۴} می‌دانند. آفرینش‌گران بسیاری مانند هاسمن^{۲۵} که نوشته‌های خود را حاصل اشراق مبهم می‌دانند. از ماهیت غیرارادی و ناگهانی الهام سخن گفته‌اند در مقابل گروه دیگری قرار دارند که روشنگری را نوعی عمل خودآگاه می‌دانند.

درک صحیح نظریه‌ی خودآگاه بودن اشراق نیاز به دقت و توجه ویژه‌ای دارد که در اغلب مواقع به دلیل نامناسب بودن دایره‌ی‌های انجام‌گرفته

با بی‌مهری و بی‌توجهی مواجه شده است. اساس این نظریه بر این نکته استوار است که انسان می‌تواند با تمهیداتی مشخص و منحصر به فرد در خود یا دیگری زمینه‌ای ایجاد کند که فرآیند الهام هنری اتفاق بیافتد. به عنوان مثال شیلر^{۲۶} میز تحریر خود را با سیب‌های گندیده پر می‌کرد، موزارت^{۲۷} پیش از نوشتن نت‌ها به تمرین بدنی می‌پرداخت و یا هارت کرین^{۲۸} با صدای بلند جاز می‌نواخت (همان، ۶۲-۶۰). تمامی اینها تمهیداتی است که هنرمندان معاصر برای ایجاد زمینه جهت اشراق در فرآیند خلق اثر هنری به کار گرفته‌اند. ناگفته پیداست این تمهیدات زمانی مؤثر خواهد بود که مراحل قبلی فرآیند آفرینشگری به خوبی طی شده باشد.

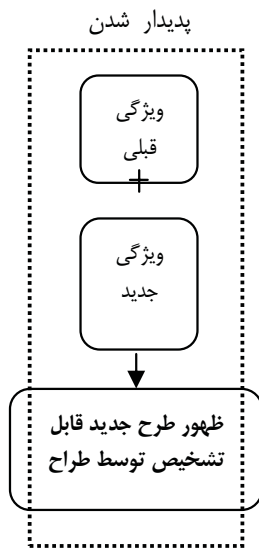
اثبات

«اثبات» و بازبینی آخرین مرحله‌ی آفرینش خلاق است. گذراندن صحیح مرحله‌ی اشراق شرط لازم برای آفرینش‌گری است که در مرحله‌ی اثبات کامل می‌گردد. آنچه تا پیش از مرحله‌ی اثبات مهیا شده، مواد خامی است که در این مرحله بر اساس علم و دانش فنی مربوط به طوری دقیق می‌گردد تا بتواند برای پاسخ‌گویی به پرسش مورد نظر در طراحی، مناسب شود (همان، ۶۳). به عنوان مثال، ممکن است یک معمار پاسخی مناسب برای مسأله‌ی طراحی بیابد اما آن را دقیقاً به آزمون نگذارد، نمی‌تواند نسبت به درستی آن مطمئن گردد. بسیاری از اتفاقات مهم و مؤثر در طراحی معماری همواره زمانی به وقوع می‌پیوندد که معمار می‌کوشد ایده‌ی خود را به نقشه‌های اجرایی و حرفه‌ای تبدیل سازد.

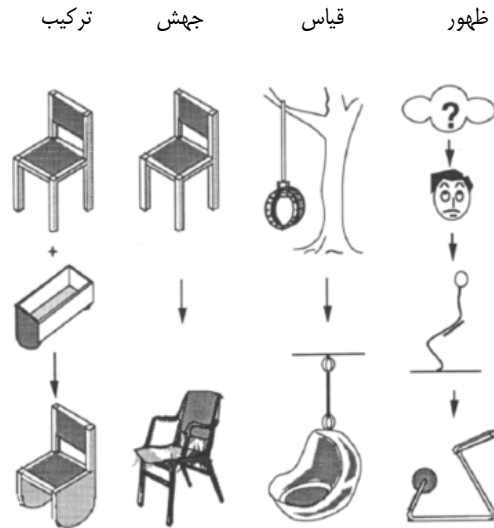
در مرحله‌ی اثبات، شبیه‌سازی ایده طراحی و استفاده از ابزارهایی که امکان درک فضایی مجموعه را افزایش می‌دهند، گامی مؤثر در جهت ایجاد ارتباط میان عینیت یک اثر معماری و ذهنیت معمار به شمار می‌آید. هنگامی که از دانشجویان خواسته می‌شود ایده‌های خود را به کمک شبیه‌سازی ارائه نمایند از یک سو هوش فضایی ایشان تقویت می‌گردد و از سوی دیگر می‌توانند به کمک شبیه‌سازی به زوایای ناپیدای ایده و اندیشه‌ی خویش دست یابند (مهدوی نژاد، ۱۳۸۴، ۵۷).

مراحل عینی آفرینشگری اثر معماری خلاق

تلاش برای درک و گسترش تفکر خلاقانه طراحی بر تعدادی از تکنیک‌ها و روش‌ها تمرکز دارد (شهیدی و همکاران، ۱۳۸۷، ۸۳). جیرو و رزنمن^{۲۹} (۱۹۹۴) چهار روش عینی را پیشنهاد می‌کنند که از طریق آنها طراحی خلاقانه رخ می‌دهد: «ترکیب^{۳۰}»، «جهش^{۳۱}»، «قیاس^{۳۲}» و «ظهور^{۳۳}». در اینجا یک روش خلاقانه دیگر توسط اسبورن با قابلیت



شکل ۵. نمایش روند طراحی "پدیدار شدن"



شکل ۴. نمایش روند طراحی صندلی (Source: Rosenman and Gero, 1993)

مفهومی بنویسید؛ ۲. دامنه‌ای از ایده‌ها ایجاد کنید؛ ۳. مصالح مناسب را انتخاب و ارزیابی نمایید؛ ۴. ایده را با ساخت ماکت توسعه دهید؛ ۵. طرح نهایی را ارزیابی نمایید. جهش خلاقانه در این دانشجو بین مرحله سه و چهار رخ داد. دانشجو سعی در فهرست نمودن مشخصات مفهومی و ساختارهای که از توضیح برنامه‌ی طراحی به دست آمد، نمود. دانشجو مسئله را به سه زیر مسئله توسعه داد:

- مفهوم معماری ایرانی؛
- انتخاب مصالح؛
- ساخت.



شکل ۶. طرح دانشجو

مشابه به فهرست اضافه می‌گردد (Osborn, 1953).

«پدیدار شدن»^{۳۴} به طور گسترده‌ای به عنوان روش عینی طراحی خلاقانه شناخته شده است (Cross, 1995, 143-170).

تمرین طراحی

این تمرین مثالی از بینش خلاقانه است که در متن طراحی رخ داده است و برگرفته از تحلیل پروتکل^{۳۵} مورد استفاده‌ی دانشجویان ترم سوم مقطع کارشناسی معماری دانشگاه تهران است.

جهش خلاقانه در فرآیند طراحی یکی از دانشجویان مورد بررسی قرار می‌گیرد به نظر می‌رسد بینش ناگهانی در فرآیند طراحی او زمانی که بیان می‌کند: «شاید آن شبیه یک گنبد و تزئینات زیر آن باشد» رخ داده باشد. این ایده سریعاً مورد قبول اساتید قرار گرفت تا ایده‌ی طراحی را تکمیل نماید. طرح دانشجو در شکل ۶ نشان داده شده است.

در این تمرین به نظر می‌رسد جهش خلاقانه در شناسایی مفاهیم معماری ایران و ویژگی‌های مورد نیاز طراحی و توسعه آن با جزئیات دقیق‌تر تمرکز دانشجو را به خود جلب نموده پس از یک دوره طولانی تحلیل مسئله با ایجاد یک نقطه بالقوه در فرآیند طراحی در لایه‌های طراحی خود تمرکز می‌نماید. خواسته‌های طراحی بر اساس مراحل ذیل توسط اساتید تعریف گردید: ۱. مسئله را بررسی کنید و یک مشخصه‌ی

ضمنی^{۳۸} که به سختی مستند می‌شوند و حتی صاحبان این نوع دانش اطلاع دقیقی از جزئیات آن را نمی‌توانند ارائه کنند. ولی مواردی که مسئله‌ای پیش می‌آید، تصمیمی می‌گیرند یا عملی انجام می‌دهند، نشان‌دهنده عمق دانش آن‌هاست.

دانشگاه‌ها برای به دست آوردن دانش‌های ضمنی وقت بسیار زیادی را صرف می‌کنند زیرا شناسایی صاحبان این نوع دانش بسیار سخت است. برای استخراج دانش باید آن‌ها را در مواقع حساس و واقعی تحت نظارت قرار داد که این امر خود مستلزم وقت زیادی است. دانش‌های ضمنی دانشجویان به هیچ‌وجه از ساختار اطلاعاتی مشترک و مشابه تبعیت نمی‌کند. با توجه به مطالب مذکور، دانش‌های ضمنی را دانش‌های چسبنده نیز می‌نامند. به این معنی که به سختی از منابعشان جدا می‌شوند و یا اشتراک‌گذاری آن‌ها مشکل‌تر است.

دانش لازم برای یافتن راه‌حل و شناخت دقیق مسئله از نوع دانش ضمنی است. این نوع دانش که اصلی‌ترین نوع دانش در رشته‌های عمل‌گرا نظیر معماری است، به سختی قابل توصیف و انتقال است و تنها وجهی که آن را قابل انتقال می‌کند تأمل صریحی است که می‌تواند به بسط عادت‌هایی بی‌انجامد که « دانستن حین عمل^{۳۹} » را ممکن سازد.

طراحان با گرایش به فاصله‌گیری از مبدأ دانش، فعالیت‌های خود را از طریق اصول ضمنی و طی فرآیندی که «درونی‌سازی^{۴۰}» نامیده می‌شود، کسب می‌نمایند. اما نتایج حاصل از معکوس این

در هر مرحله، مسائل و راه‌حل‌ها را بررسی و برای هر زیرمسئله مفاهیمی را پیشنهاد کرد و پیچیدگی‌ها و احتمالات هر مفهوم را ارزیابی و بحث نمود با ایجاد ماکت‌های مفهومی هر فهرست مرور شد تا با حذف مفاهیم نامناسب، مفاهیم مناسب شناسایی شود. هنگام تأکید دانشجوی بر روی فرم، ایده‌ی پارچه بطور ناگهانی ظاهر شد. بخشی از مفاهیم مورد استفاده دانشجوی عبارتند از:

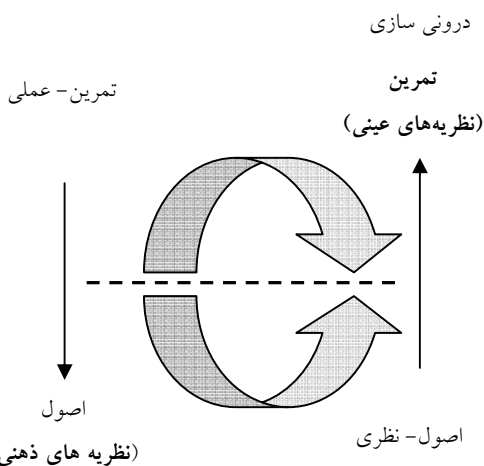
- استفاده از طرح کوتاه مدت قبل از طراحی برای انجام کار خلاقیتی و به راه انداختن ذهن؛
- حوض سطحی است از جنس بلور که همه چیز در آن منعکس می‌شود؛
- سطح حوض در مرکز قرار دارد و نمی‌توان به آن وارد شد همان‌طور که معماری ایرانی را در مرکز نمی‌توان وارد شد؛
- حجم حیاط از هیچ است حیاط را کسی نمی‌تواند خدشه‌دار کند حجم بلورین اشاره به این موضوع است؛
- طرح نشانه‌ای از معماری ایرانی است نه خود معماری ایرانی؛
- نزدیک شدن به سطح انتزاع؛
- رسیدن به فرم با استفاده از مصالح؛
- انعکاس در آب؛
- استفاده از شیشه برای ایجاد فرم و انعکاس آن در آب؛
- گردش شیشه روی هم در تشابه با نقوش ایرانی؛
- قرارگیری شیشه در سقف و انعکاس آسمان در آب؛
- مکاشفات قابل اجرا و استفاده از هندسه‌ی مجازی؛ و
- طراحی با ساخت.

در این بخش مفاهیم کلیدی از جمله ایده‌ی گنبدی تعدیل و توسعه داده شد. علاوه بر حفظ عملکرد و زیربنای شصت متر مربع غرفه، فرم پیشنهاد شده مفاهیم معماری ایرانی را در برمی‌گیرد.

جهش خلاقانه در این تمرین بر مبنای ایده‌ی گنبدی و فرم مرکزگرای آن شکل گرفت و دانشجوی بر روی این مسئله به عنوان یک ملاحظه مهم تمرکز نمود تا دامنه‌ای از مسائل را حل کند. جهش خلاقانه پاره‌ای از مؤلفه‌های مؤثر در خلاقیت دانشجوی را هدف قرار می‌دهد. مؤلفه‌هایی چون ترکیب، جهش، قیاس، ظهور و پدیدارشدن که هر یک به گونه‌ای در مراحل طراحی کمک خواهد نمود.

تعامل استاد- شاگرد در انتقال ذهن به عین

در این بحث دانش به دو فرم صریح و ضمنی مورد توجه قرار می‌گیرد، دانش صریح^{۳۷}، بخشی از دانش که به صورت مستند شده می‌باشد، به راحتی مدیریت شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد و دانش‌های



تحلیل غیر ساختاری

شکل ۷. تفسیر تئوری پولانی

ارزیابی نتایج کارها و بهبود مهارتش به ارائه‌ی ادراکات ذهنی خود می‌پردازد (Ibid, 17).

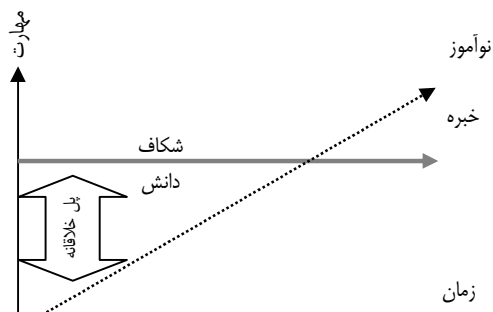
پولانی در این مورد دو نظریه مختلف فعالیت را مطرح می‌سازد: نظریه‌های ذهنی و عینی، نظریه‌های ذهنی شامل باورها، ارزش‌ها و گرایش‌ها هستند و نظریه‌های عینی شامل پروژه‌های عملی است. زمانی که شاگرد خلأ و فاصله‌ای بین نظریه‌ها و موارد عملی می‌یابد. گرایش و تمایل طبیعی او حفظ نظریه‌ها و یا حداقل آسیب به آنها است و از تفاوت ادراکی عملی و نظری به عنوان وسیله‌ای برای سنجش دوباره‌ی ارزش‌های حاکم بر نظریه استفاده می‌کند که از آن به عنوان یادگیری دو طرفه یاد می‌شود لذا چنین دانشی به صورت یک فرآیند غیرمشروح و مبسوط کسب می‌شود و نوآموزان، رفتار اساتید را دنبال و مشاهده کرده و شروع به تقلید از آنها می‌کنند.

پترسون روابط میان شاگرد و استاد را این گونه توصیف می‌کند: «یادگیری شاگرد بدین معنی است که وی باید خود را کامل در اختیار استاد قرار دهد و خود وجودی‌اش را ترک کرده و به شکل استاد رفتار و عمل کند» (Peterson, 2003). این تسلیم در برابر استاد به معنی تقلید کورکورانه نیست بلکه چنین عملی یک نظم روحانی و فرصت در جذب مهارت‌های لازم از طریق گوشت و خون است (استراتژی استخراجی). همچنین وود (2006) مشاهده کرد که مراحل اولیه یادگیری نوآموز نمی‌تواند به صورت موفقیت‌آمیز تنها با مشاهده‌ی رفتار استاد و تقلید از وی صورت پذیرد. طبق نظریه پولانی تفاوت میان مهارت‌های نوآموز و خیره شکاف اطلاعاتی است که باید از طریق تلاش‌های هوشمندانه بین آن دو پلی زده شود (Wood, 2004, 126).

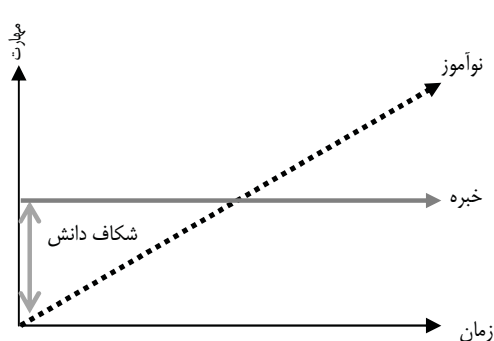
نمودارهای شکل ۸ و ۹ به عنوان ابزاری بصری مفاهیم مذکور را نشان می‌دهد. این نمودارها مهارت بالقوه‌ی نوآموز را در ارتباط با فرد خیره و

فرآیند (تحلیل‌های غیرساختاری) که در آن تمرکز رفتاری طراحان به سمت اصول معماری است غالباً بی‌معنی و تهی است. به عنوان مثال: «در صورت توجه پیاپیست به حرکت‌های انگشتان دست، به طور موقت حرکت او به هم می‌خورد». پولانی معتقد است که تأثیرات بلندمدت نیاز به وارونه‌سازی ندارند و تحلیل‌های غیرساختاری با درونی‌سازی مجدد به نتایج بهتری منتهی خواهند شد (Polanyi, 1983, 30).

دانش ضمنی با عرضه‌ی مزایا و امتیازات به طراحان، با کاهش بار ادراکی و آزاد کردن ذهن همراه است. این عمل توانایی اندیشیدن طراح به لایه‌های دیگر طراحی را فراهم می‌کند و از طریق تجربه و آزمون و با به عهده گرفتن فعالیت‌های مرتبط و جذب اصول و مهارت‌ها به دست می‌آید (Polanyi, 1983, 14). تعامل استاد و شاگرد در جلسات کارگاهی، فراگیر را به قسمت‌های ظریف و دقیق تمرین هدایت نموده و به فهم کامل می‌رساند. هنگام ساخت، مواد و مصالح مناسب را یافته و دانش را به صورت ضمنی دریافت می‌کند. در این پژوهش تعامل استاد و شاگرد در سه مرحله یادگیری مورد بررسی قرار می‌گیرد: در مرحله ذهنی، فرآیند طراحی معمار به صورت «بینش»، «آمادگی»، «نهفتگی»، «اشراق» و «اثبات» که قابل آموزش نبوده و مراحل عینی فرآیند، به صورت «ترکیب»، «جهش»، «قیاس»، «ظهور» و «پدیدار شدن» در قالب یک تمرین طراحی مورد بررسی قرار گرفت. این مرحله یادگیری شامل مراحل «انفعالی»^{۴۱}، «منفعلی»^{۴۲} و «انعکاسی»^{۴۳} است، مرحله انفعالی بر مبنای ایده پل‌ها در کمک به یادگیری نوآموزان و با بحث، بررسی و نمایش نمونه‌ها در گسترش مهارت‌های دانشجویان به کار می‌رود و مرحله منفعلی از طریق طرح کوتاه مدت و طرح سؤال باعث ایجاد ساختار و تمرکز در پیشرفت مهارت‌های نوآموزان معماری می‌گردد. مرحله سوم انعکاسی است که در این مرحله شاگرد برای



شکل ۹. یافتن راه حل توسط نوآموز به صورت فراگیر حرفه‌ای پس از دستیابی به شکاف دانش (Source: Wood et al., 2009)



شکل ۸. شکاف دانشی بین نوآموز و خیره- (Source: Wood et al., 2009)

سرعت قادر به استفاده از مهارت‌ها خاص شده و سطح بالایی از خلاقیت شخصی را در ساخت به نمایش می‌گذارند.

نتیجه‌گیری

این تحقیق دو نوع فرآیند آفرینش‌گری را مطرح می‌نماید. مرحله ذهنی فرآیند آفرینش‌گری معمار به صورت «بینش»، «آمادگی»، «نهفتگی»، «اشراق» و «اثبات» بیان شد که این مراحل قابل آموزش نبوده ولی مراحل عینی فرآیند آفرینش‌گری به صورت «ترکیب»، «جهش»، «قیاس»، «ظهور» و «پدیدار شدن» در قالب یک تمرین طراحی و آموزشی مورد بررسی قرار گرفته است. مرحله عینی فرآیند آفرینش‌گری به صورت دو استراتژی: استخراجی و انتقالی به کار گرفته شده، استراتژی استخراجی را فراگیر حرفه‌ای به خدمت می‌گیرد تا پرده از دانش مهارت‌های استاد بردارد و استراتژی انتقالی بر مبنای ایده‌ی پل‌ها برای کمک به یادگیری نوآموزان، توسط فراگیر حرفه‌ای به کار گرفته می‌شود. استراتژی استخراجی باعث ایجاد ساختار و تمرکز بر روی پیشرفت مهارت‌های فراگیران حرفه‌ای می‌شود و استراتژی انتقالی را که از طریق جلسات بررسی گروهی به دست می‌آید برای انتقال دانش به نوآموزان و گسترش مهارت‌های فراگیر حرفه‌ای استفاده می‌شود، از آنجا که این دانش برای وی کاملاً جدید و تازه به نظر می‌رسد آن را برای ساخت پل‌های ساده و واضح با نوآموزان به کار می‌گیرد تا نوآموزان را به سطحی نزدیک نماید تا بتواند به طور مستقیم با دانش اساتید ارتباط برقرار نماید.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله از دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان در حمایت از طرح تحقیقاتی با عنوان «سنجش خلاقیت طراحی معماری با استفاده از آنتروپی (ابزار تحلیل متنی روی پروتکل‌های طراحی) مطالعه موردی کارگاه‌های طراحی معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان» تشکر و قدردانی می‌نمایند.

پی‌نوشت‌ها

1. Guilford, J; (1962)
2. Ghiselin (1952)

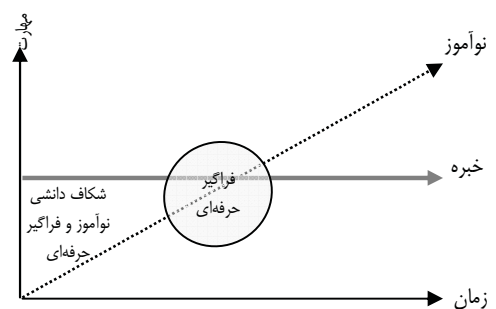
همچنین شکاف دانشی میان آنها را نشان می‌دهد (استراتژی انتقالی). شون دستیابی به راه‌حل را در انعکاس دوسویه رفتار می‌داند و سعی و تلاش فراگیر حرفه‌ای را به اندازه نوآموز برای ساختن پل ارتباطی بین مسئله و راه‌حل ضروری می‌داند (Schon, 1987, 104).

نوآموز باید به تقلید رفتار بپردازد و واکنش‌های رفتاری استاد را منعکس کند (Wood and Rust, 2003, 85).

اساتید نیز باید رفتارهای انعکاسی نوآموزان را مشاهده کنند و از طریق آموزش‌هایی آن را اصلاح کنند یا مطلبی به آن اضافه نمایند و این کار را تا زمانی ادامه دهند که از همگرایی رفتارشان اطمینان حاصل کنند (Schon, 1987, 104).

در این موقعیت شاگرد و استاد با یکدیگر به کار طراحی مشغول می‌شوند و بدین ترتیب پل ارتباطی بین شکاف اطلاعاتی آنها زده می‌شود (شکل ۹) (Argyris, 2003). دانش ضمنی می‌تواند به صورت بالقوه پل ارتباطی میان استاد و شاگرد باشد و به شاگرد در تقلید رفتارهای استاد کمک کند. آموزش‌های گام به گام اساتید می‌تواند امکان انعکاس و اصلاح تکنیک در مراحل خاص طراحی را برای نوآموز فراهم نماید (Wood, 2004).

قابل توجه است که در انجام تمرین طراحی در کلاس مقدمات طراحی معماری، نوآموز و فراگیر حرفه‌ای در ابتدا دارای صفات و مشخصات مشترکی بودند. نکته مهم این است که استاد با برگزاری جلسات اصلاح جمعی به سادگی به فراگیر حرفه‌ای اجازه درونی شدن دانش را نداده و سریعاً دانش او را در ارتباط با نوآموزان بیان نماید. از آنجا که فراگیر حرفه‌ای به تازگی دانش آن را کسب کرده، نیاز به دفاع از تفسیر خود ندارد، در به کارگیری انعکاس دو طرفه به سرعت عمل نموده و پل‌های مجاز او در شکاف دانشی با نوآموز راحت‌تر تشکیل می‌گردد (شکل ۱۰). به این ترتیب نوآموزان به



شکل ۱۰. پل شکاف دانشی بین نوآموز و فراگیر حرفه‌ای (Source: Wood et al., 2009)

- 30. Combination
- 31. Mutation
- 32. Analogy
- 33. First Principles
- 34. Emergence

۳۵. Protocol - پروتکل، طراحی شرح اتفاقات فرآیند طراحی از زبان دانشجو در یک روند کامل می‌باشد.

۳۶. تمرین‌های مفهومی با این باور که خلاقیت ودیعه‌ای الهی از سوی خالق هستی در سرشت انسان نهاده شده، شکل گرفته‌اند. تلاش در کشف و بیرونی کردن این ودیعه الهی دانشجو را در برابر پرسش‌هایی قرار می‌دهد که تاکنون پرسیده نشده و به ناچار پاسخی نیز برای آن‌ها وجود ندارد و پاسخ به آن‌ها نیاز به خلاقیت و بدیهه‌سرایی دارد. پاسخ‌هایی که فارغ از محفوظات و معلومات شاگرد، در درون او جوانه می‌زند و می‌شکند و نه تنها او را از قدرت درونی خود آگاه می‌کند، بلکه مربی را نیز یاری می‌کند تا به خصلت درونی آن‌ها پی برد (حجت، ۱۳۸۹).

- 37. Implicit Knowledge
- 38. Explicit Knowledge
- 39. Knowing on action
- 40. Internalization
- 41. Destructive analysis
- 42. Passive Phase
- 43. Active Phase
- 44. Reflective Phase

فهرست مراجع

۱. حجت، عیسی، (۱۳۸۹)، مشق معماری، دانشگاه تهران، ۳۲-۳۹.
۲. شهیدی، محمد شریف؛ بمانیان، محمدرضا؛ یالپانیان، بهزاد، (۱۳۸۷)، نقش پژوهش در فرآیند آموزش طراحی معماری، فصلنامه علمی و پژوهشی هویت شهر، شماره ۲، بهار و تابستان ۸۷، ۸۱-۹۲.
۳. مهدوی‌نژاد، محمدجواد، (۱۳۸۴)، آفرینش‌گری و روند آموزش خلاقانه در طراحی معماری، فصلنامه علمی و پژوهشی هنرهای زیبا، شماره ۲۱، ۵۷-۶۶.
۴. بقایی، آژنگ، (۱۳۸۸)، نقش سازه در ساختار زیباشناسی معماری معاصر، فصلنامه علمی و پژوهشی هویت شهر، شماره ۴، بهار و تابستان ۸۸، ۲۸.
۵. نلر، جورج اف، (۱۳۶۹)، هنر و علم خلاقیت، مرکز نشر دانشگاه شیراز، شیراز.

3. Frankel (1955)
4. Fromm (1955)
5. Maslow (1982)
6. Koestler (1967)
7. Kaiser (1968)
8. Stein (1974)
9. Arieti (1976)
10. Atric (1977)
11. Bazerman (1986)
12. Amabile (1979)
13. Koontz & O' Donnell (1988)
14. Csikszentmihalyi (1990)
15. Luthans (1995)
16. Woodman, Sawyer and Griffin (1993)
17. Martin Bartel (1994)
18. Oldham & Cummings (1996)
19. Lussier (1997)
20. Conscious
21. Unconscious
22. Intuition

۲۳. در بررسی اندیشه‌های این نحله باید توجه داشت که اشراق در این محبت با اشراق روحانی که در مباحث اخلاقی و عرفانی با آن‌ها روبرو می‌شویم متفاوت است.

۲۴. Intension

۲۵. Alfred Edward Housman (۱۹۳۶)، دانشمند و شاعر کلاسیک انگلیسی.

۲۶. Johann Christophe Friedrich von Schiller (۱۸۰۵)

شاعر، فیلسوف، مورخ و نمایشنامه‌نویس آلمانی.

۲۷. Mozart Wolfgang Amadeus (۱۷۹۱) آهنگساز اتریشی، از نوابغ مسلم موسیقی و از بزرگ‌ترین آهنگسازان موسیقی کلاسیک بود. او در زندگی کوتاه خود بیش از شش صد قطعه موسیقی برای اپرا، سمفونی، کنسرت، مجلسی، سونات، سرنا، و گروه کر از خود باقی گذاشت. موتسارت در سومین سال از زندگی خود شروع به آهنگ‌سازی کرد و در پنج سالگی لقب کودک نابغه به او داده شد و همه‌جای اروپا شهرت بسیاری یافت. در هفت سالگی اولین سمفونی و در دوازده سالگی اولین اپرای کامل خود را نوشت. بر خلاف هر آهنگساز دیگری، او در تمام ژانرهای مرسوم در دوران زندگی، موسیقی تصنیف نمود و در این زمینه از همه برتر بود.

۲۸. Harold Hart Crane (۱۹۳۲) شاعر آمریکایی.

29. Rosenman, 1993 & Gero, 1994

6. Amabile, T.M. (1979). Effects of external evaluation on artistic creativity. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 37, 221-233.
7. Amabile, T.M., Gryskiewica, S.S. (1987). *Creativity in the R&D laboratory Greensboro*, NC: Center for creative Leadership.
8. Amabile, T.M. (1998). *How to kill Creativity*. Harvard Business Review 76, No. 5 (September-October 1998): 76-87.
9. Argyris, C. (2003). A life of learning. *Journal of Organization Studies*, 24 (7), 1178-1192.
10. Arieti, S. (1976). *Creativity: The magic synthesis*. New York: Basic Books.
11. Bazerman, H. (1986). *Judgement in Managerial Decision Making*, New York: Wiley.
12. Cross, N. (1995). An Observation of teamwork and Social Processes in Design, *Journal of Design Studies*, V.16 No. 2, pp 143-170.
13. Csikszentmihalyi, M. (1990). *Creativity-Flow and psychology of Discovery and Invention*. New York: Harper Collins, 28.
14. Frankel, R.E. (1955). *Human Motivation*. 3rd. Ed, 369.
15. Fromm, E. (1955). *The Sane Society*, New York: Henry Holt.
16. Ghiselin, B. (1952). *The creative process Berkeley and Los-Angeles*, Calif: university of California Press.
17. Guilford, J.P. (1959). *Traits of creativity In*. H Anderson (ED). New York: Harper and Row.
18. Guilford, J.P. (1950). *Creativity in American Psychologist*, 5.
19. Kaiser, K. (1968). *You & Creativity Aluminum News*; V.25,3.
20. Koontz, O' Donnell, (1988). *Management*, New York: Mc Graw-Hill, nc, 228.
21. Lussier, R.N. (1997). *Management. Cincinnati, Ohio*; South-Western, College Publishing.
22. Luthans, F. (1995). *Organizational behavior*. 4th ed. New York: McGraw Hill Book Company.
23. Martin, T.J. (1995). *Ten commandments for managing creative people*. Fortune 131, 135-136.
24. Maslow, A. (1982). *Toward a psychology of being*. 2nd ed., Princeton, New Jersey, D. Van Nostrand Company.
25. Oldham, G.R. Cummings, A. (1996). Employee creativity: personal and contextual factors, *The Academy of Management Journal*, v.39, No.3, 607-34.
26. Osborn, A. (1953). *Applied Imagination: principle and procedures of creative problem solving*. New York: Charles Scibners sons.
27. Peterson, S. (2003). *The Craft and art of clay*, Laurence king publisher, 221.
28. Polanyi, M. (1983). *The tacit dimension*. Gloucester MA: Peter Smith.
29. Polanyi, M. (1958). *Personal knowledge: Towards a post critical philosophy*. London: Routledge & Kegan Paul.
30. Rosenman, M.A., Gero, J.S. (1993). *Creativity in design using a design prototype approach*.
31. Gero, J.S. Maher, M.L. (eds) (1993), *Modeling creativity and Knowledge based creative design*, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, New Jersey, 345.
32. Schon, D.A. (1987). *Educating the reflective Practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions*. London: Jossey-Bass.
33. Schultz, D. (1977). *Growth psychology Models of the Healthy Personality*, Van Nostrand Reinhold New York.
34. Stein, M.I. (1974). *Stimulating creativity*, V.1, Individual procedures, Academic Press, New York, NY: 21.
35. Wood, N. (2004). Unknown Knows; Knowledge elicitation for multimedia in craft learning. *In Proceeding of the Challenging Craft Conference*. Retrieved December

1,2006,from <http://www.nicolawood.net>.

36.Wood, N., Rust, C.,& Horne, G. (2009) A tacit understanding: The designer's role in capturing and passing on the skilled knowledge of master craftsmen. *International Journal of Design*, 3(3), 65-78.

37.Wood, N., & Rust, C. (2003). Designing for tacit learning: An investigation of design strategies for

multimedia supported learning in the crafts. *In Proceedings of the European Academy of Design Conference*. Retrieved December 1,2006,from <http://www.nicolawood.net>.

38.Woodman, R. W., Sawyer, J. E.,& Griffin, R. W. (1993). Toward a theory of organizational creativity. *Journal of Management*, 18, 293–321.