

آلتیه‌های فضانگاری و نقش آنها در آموزش معماری*

دکتر علی اصغر ادیبی**

تاریخ دریافت مقاله: ۸۱/۲/۲۵

تاریخ پذیرش نهایی: ۸۲/۱۰/۱۶

چکیده:

طی چند دهه اخیر، نیاز مبرم به ارتقای کیفی آموزش معماری از یک طرف و پیشرفت روزافزون تکنولوژی و سیستم‌های مختلف ویدئونگاری^۱ و داده‌نگاری^۲ سبب تغییرات زیربنایی در روش‌های آموزشی معماری گردیده و از طرفی معماران زیادی را بر آن داشت تا سعی در ورود این سیستم‌ها در روش‌های کاری خود نمایند.

انسان و فضای زیست او جوهره پیچیده‌ای دارد، شمار موضوعات و عناصری که می‌بایست معرفی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند نه تنها بی‌شمار بوده بلکه از طبیعت و ویژگی‌های متفاوتی نیز برخوردار می‌باشند.

در این راستا امروزه وسایل و ابزار و چگونگی تعلیم و تربیت و روش‌های آموزشی در رشته معماری متحول و نیاز به ارتقای کمی و کیفی بالایی دارد و تجربه‌های نوین آموزشی یکی از ضروریات‌های تکاملی الگوهای آموزشی می‌باشد.

نیاز به روش‌های نو و قابل رویت نمودن تصاویر متعدد از فضاها و داده‌پردازی بر روی تصاویر برای ما میدان عمل وسیعی را جهت خلاقیت و گسترش قدرت تصور ایجاد می‌نماید که می‌بایست از این روش‌ها بهره‌برداری لازم صورت پذیرد.

در این مقاله سعی خواهم نمود نتیجه تحقیقات خود را در مورد آلتیه‌های فضانگاری در کشورهای اروپایی ارایه نمایم تا زمینه‌ساز شناخت بیشتر و کاربرد وسایل و ابزار جدید طراحی از جمله استفاده از سیستم ویدئونگاری و داده‌نگاری در اکثر دانشکده‌های پیشرفته و معتبر حال حاضر اروپایی است را معرفی نمایم.

با کسب آشنایی و توانایی وسایل نوین در طراحی و خلق فضاهای جدید امید است که زمینه اعتماد به نفس و تبادلات فرهنگی هنری جدیدی در سیستم آموزش معماری پایه‌گذاری گردد.

واژه‌های کلیدی:

آموزش، فضانگاری، ویدئونگاری، داده‌نگاری، مدل‌سازی، تصویر، خلاقیت، علم مطبوع.

* این مقاله حاصل پژوهشی است که در چارچوب فرصت مطالعاتی در سال ۱۳۷۲ در کشور فرانسه صورت پذیرفته، ضمناً در اولین گردهمایی آموزش معماری در دانشکده هنرهای زیبا اردیبهشت ۱۳۸۱ ارایه گردیده است.
** استادیار گروه آموزشی معماری، دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.

مقدمه

در روش‌هایی که مربوط به کارگیری ابزار و وسایل نوین در این آتلیه‌های فضانگاری می‌باشد هدف برداشت از تصاویر خاص جهت بالا بردن قدرت تفکر و تعقل و ارتقای قدرت خلاقیت و نوآوری می‌باشد.

برداشت‌ما از "تصویر"

"تصویر" در معماری، برای ما معرف ابزار است که فکر می‌کنیم به وسیله آن بتوان یک واقعیت قابل لمس را معرفی نمود، برای رسیدن به این هدف روش‌های کاربردی مختلفی وجود دارد، مهم اینست که حاصل کاربرد این روش‌ها قابلیت انتقال به دیگران را داشته باشد.

تصور ما این است که امکان پذیر نیست که بتوان فضایی را بدون داشتن تصاویری از آن خلق نمود، زیرا تجسم هر فضایی نیاز به کمک گرفتن از تصاویری را دارد (خواه آن تصاویر ذهنی و احساسی و یا براساس موضوع و برنامه‌ای از پیش انتخاب و تدوین شده باشد.) نتیجتاً، تصاویر ابزار ما جهت خلاقیت قلمداد می‌گردد. این ابزار تصویری نقششان صرفاً تقلید بی‌چون و چرا یک واقعیت ساخته شده نیست، زیرا تصاویر مورد استفاده تصاویر خامیست ذهنی که از طبیعت، سرشت و درون ناخودآگاه طراح نشأت گرفته که هنوز نه پرورش یافته و نه قطعی می‌باشد.

وقتی در مقابل این تصاویر قرار می‌گیریم این "ابزار تصویری" حافظه ما را متحول و شروع به فعل و انفعالاتی می‌نماید، ذهن فعال می‌شود و با ارجاع به حافظه تصویر فضاهای مختلفی از درون ناخودآگاه و سرشت ذاتی طراح به خاطر او می‌آید.

شباهت‌ها در حافظه مورد نقد و بررسی قرار می‌گیرد، ارتباط‌ها در ذهن برقرار می‌شود، و در نهایت فضاها مورد استعاره قرار می‌گیرند و به صورت عینی و مهم‌تر از همه کلیه خصوصیات تصاویر را با دریافتی بصری مرور و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد و دیگر دریافت‌ها نیز در این کار شریک می‌شوند.

بیداری خاطرات در حافظه، درک شباهت‌ها، به استعاره در آوردن تصاویر همه و همه در آتلیه‌های فضانگاری با در اختیار داشتن ابزار و وسایل "نوین تصویری" قابل حصول می‌باشد که امید است طرح این بحث‌ها زمینه‌ساز تحولی در آموزش معماری گردد.

یکی از اهداف آموزشی ما، خصوصاً در رشته معماری هنر پژوهش قدرت خلاقیت و حس خودباوری و اعتماد به نفس بالاست. سهولت در طراحی و برخورد با مسایل نوین به سرعت، دقت و مجذوب ناشناخته‌ها و مجهول‌ها شدن می‌باشد و روح خطرپذیری و جستجوگری و رهاسدن از فرمان و قراردادهای خشک و سوری را می‌طلبد.

تا با برخورد با هر مسئله جدید و تازه‌ای که تاکنون با آن هیچ برخوردی نداشته بتوان به سرعت ابتکار عمل را در دست گرفته و با فکر کردن راه حل را تابع فکر خود نماید و بهتر بگوییم "از نتیجه‌ای که انسان از فکر خود می‌گیرد، فکر خود را رشد می‌دهد.

در تعلیم و تربیت باید به متعلم روح علمی داد. یعنی نباید توجه فقط به این باشد که او دانا بشود، بلکه همچنین باید کاری کرد که روح حقیقت‌جویی و عاری از بیماری‌هایی که انسان را از حالت حقیقت‌جویی منحرف می‌کند در او پدید آید. اینها را باید دور کرد تا متعلم با روح علمی بار بیاید.

هدف مدرس باید در جهت آن باشد که نیروی فکری متعلم را پرورش و استقلال بدهد و قوه ابتکار او را زنده کند^۴.

در آموزش معماری به استقلال در روش و قوه ابتکار که اساسی‌ترین خصوصیات یک معمار می‌باشد باید توجه ویژه نمود.

"جمله‌ای دارد امیرالمومنین در نهج البلاغه " وَلَا يَنْفَعُ الْمَسْمُوعُ إِذَا لَمْ يَكُنِ الْمَطْبُوعُ " علم دو علم است، یکی علم شنیده شده، یعنی فراگرفته شده از خارج، و دیگری علم مطبوع، علم مطبوع یعنی علمی که از طبیعت و سرشت انسان سرچشمه می‌گیرد علمی که انسان از دیگری یاد نگرفته و معلوم است که همان قوه ابتکار شخص است^۵. ما در میان معماران افرادی را داریم که اصلاً علم مطبوع ندارند منشاء آن نیز اغلب سوء تعلیم و سوء تربیت صحیح در آموزش معماری می‌باشد. نه اینکه استعدادش را نداشته، بلکه تربیت و تعلیم جویری نبوده که نیروی مطبوع او را به حرکت درآورد و پرورش بدهد.

به هر حال جای تردیدی باقی نمی‌ماند که در همه علوم و بخصوص در رشته معماری هدف باید "رشد فکری دادن به دانشجو باشد، تعلیم‌دهنده هر که هست باید در جهت رشد، شکوفایی و تعالی فکری و قوه ابتکار و تجزیه و تحلیل قدم بردارد و آنچه ما در مورد تعقل می‌بینیم همان فکرکردن است و فکرکردن و تعقل است که باعث ابتکار و نوع‌آوری در هر رشته‌ای می‌شود را سرلوحه کار خود قرار دهیم"^۶.

بررسی و مطالعه تکنیک و تکنولوژی جدید جهت شکوفایی قدرت خلاقیت در آموزش معماری

- در حافظه قرار دادن کل فرضیات یا برنامه (شرایط اولیه و اهداف)
- پیشنهادها و راه حل ها
- ارزیابی کیفی راه حل ها (بخصوص در تطبیق مناسب با برنامه)
- تلخیص و رسیدن به جواب ها

راه اندازی هر نوع روش جهت کمک در خلاقیت های معماری می بایست همیشه به آزادی عمل و نقطه نظرهای خاص یک طراحی احترام بگذارد لذا به نظر غیر واقعی می رسد دستگاه هایی که درکل و یا قسمت هایی از آنها خودکار هستند بتوانند به این آزادی، جامعه عمل ببوشانند. برعکس می بایست وسایلی را به کار گرفت که به یک طراح اجازه مقایسه تصاویر مختلف، پی در پی و تقریبی را بدهد و این عمل نیاز به توانایی ثبت فرضیات، خواسته ها و راه حل های مختلف در ابتدای عملیات را دارد. بدین منظور تکنیک ویدئو و تلویزیون با مدارهای بسته به اندازه کافی مطلوب به نظر می رسد زیرا این روش اجازه اجراء و دوباره خواندن تصاویر ثبت شده را با توانایی مقارن کردن منابع مختلف به شکلی کاملاً سریع می دهد در همین راستا به نظر می رسد چنین تدارکاتی می بایست به اساتید اجازه انجام تجربه های خاص و شناخت کامل تری از راهکارهای خلاقیت را بدهد مقصود در اینجا نهایتاً تحقیقی ریشه ایست که می توان به طور همزمان روی پلان راهکارهای خلاقیت و از طرفی دیگر آموزشی خاص انجام پذیرد، آموزشی مخصوص که باعث درک و فهم بهتر گردد و پیش بینی این تدارکات کمک مؤثری به آموزش معماری می نماید.

نوع تصاویر مورد استفاده

شناختی که ما از راهکارهای خلاقیت داریم تاکنون از پرده ابهام خارج نشده تا بتوانیم جواب های دقیقی به آنها بدهیم اما آنچه مسلم است تجربه سال های گذشته مشخص نموده که می توان تصاویر بالنسبه مختلفی را به شرح زیر ارایه نمود.

- الف- تصاویری که سبب برانگیختن و تحریک قدرت تصور و در نهایت رسیدن به اهداف زیر می باشد.
- برانگیختن قدرت تصور دانشجو
- هدایت در جهت باروری تصاویر خیالی و رسیدن به راه حل های واقعی که بتواند جوابگوی مسایل مشخص گردد.

در ابتدا مناسب است مشخص کنیم چه نوع عملی در خلاقیت منظور و نظر ما می باشد. در واقع بدون اینکه بخواهیم به طور کامل وارد جزئیات قضیه بشویم به ذکر مواردی چند از امکاناتی که این دستگاه ها می توانند جهت شکوفایی قدرت خلاقیت در اختیار ما قرار دهند می پردازیم:

- رشد و غنابخشیدن به زبان و الفبای خلاقیت و یا بهتر بگوییم بالا بردن قدرت تصور و خلاقیت، یا حداقل تحریک آن
- سهل نمودن گفتگوی طراح با خود، و به نوعی قرار دادن او در مقابل آینه خودش.
- سهل نمودن مباحثه طراح با افراد دیگر که در اجرای پروژه شریک هستند.
- سهل نمودن گفتگوی طراح با استفاده کنندگان
- سهل نمودن ارتباط مستقیم استفاده کنندگان در طراحی

اما آنچه به ما مربوط می شود و نبایست فراموش نمود استفاده این وسایل و ابزار در دانشکده های معماری یعنی در واقع مکانی که می بایست بدون شک کمک به پرورش و بالا بردن قدرت خلاقیت نماید و بخصوص کمک به گسترش راهکارهای^۷ ویژه ای که در موقع خلاقیت بتوان از آنها بهره گرفت باشیم.

وسایلی که کمک به بالا بردن قدرت خلاقیت می نمایند می بایست بتوانند فی البداهه آسان کنند گفتگوی طراح با خودش را، در هنگام انجام عملیات بتوانند خود را تجزیه و تحلیل نمایند و همین طور وسیله و ابزاری برای تجربه کردن باشد به طوری که با فراغت کامل شناخت عمیق تری از راهکارهای خلاقیت به وسیله انجام تجربه های خاص بدست آورند.

شناخت کامل راهکار خلاقیت بخصوص در معماری عاملی تعیین کننده می باشد. ضمناً می بایست متذکر شد که در شروع و گردش کاری یک پروژه معماری گره های زیادی وجود دارد که لازم است بین بعضی از فعالیت های مختلف طرح رفت و برگشت هایی صورت پذیرد تا بتوان نیازهای واقعی طرح را که غالباً پیچیده و به هم ریخته هستند را تشخیص داده و به شکل زیر ثبت و ضبط نمود.

با استفاده از پیشنهادات و راه‌حل‌های کم و بیش پرورش یافته سعی در بازسازی آنها به بهترین شکل ممکن می‌نماییم:

- گاه با ارزیابی و تاثیر تغییرات در یک و یا تعدادی از عناصر طرح (با حذف و یا تغییر در تناسبات)
- گاه برای شناخت و مطابقت بیشتر طرح با برنامه با انجام جابجایی عناصر طرح
- در گذشته این شکل بازسازی و ارایه تصاویر جبراً به وسیله ترسیم انجام می‌گرفت بدون شک امروزه می‌توان با استفاده از امکانات تکنیکی جدید (اپتیک، الکترونیک کامپیوتر و ...) و همین‌طور با استفاده از ماکت طرح (که بعضی از محققین این روش را رُلِتسکوپی^۱ نامیده‌اند) تصاویر واقعی‌تری را ایجاد نمود.

برای برخوردی موثرتر و استفاده از تکنیک‌های جدید:

- ما می‌توانیم تصاویر بدست آمده را بر روی پرده‌های بزرگ منعکس نماییم.
- می‌بایست بر چگونگی تکنیک نورپردازی ماکت تسلط و اشراف کامل داشته باشیم تا بدانیم چگونه می‌توان در حالت‌های خاص منابع نوری را همزمان با موضوع خود تغییر داد و همین‌طور سعی در ایجاد تصنعی نور آفتاب و روشنایی حقیقی داشته باشیم.
- با در اختیار داشتن اُبژکتیوهای مختلف که دارای خصوصیات زیر باشند:
- ابعاد و موقعیت قرارگیری آنها اجازه نفوذ و حرکت ما را در ماکت بدهد.
- با ارایه میدان دیدی در اشل انسانی امکان ایجاد احساس حرکت در داخل بنای ساخته شده را داشته باشیم.
- قابلیت اجراء با کمیت نوری معمولی و ضعیف را نیز داشته باشیم.
- با تسلط بر تکنیک انطباق و جای دادن تصاویر در داخل یکدیگر و تغییر در تناسبات می‌توانیم به موارد زیر دست یابیم:
- با داشتن تصویری از ماکت و تصویر دیگری از سایت می‌توان به تصویر واحدی دست یافت که بنای منطبق در سایت را ارایه نماید.
- امکان ورود پرسوناژهای متحرکی را در ماکت برای ایجاد احساس تحرک داشته باشیم.
- با انجام مدل‌سازی و به‌کارگیری تصاویر پی‌درپی مسیر مشخص را متحرک نماییم.

در این تمرین بیشتر اوقات برای راحتی کار از تصاویر دو بُعدی که به هیچ عنوان تبعیت از شکل خاصی نمی‌کنند استفاده می‌نماییم تصاویری که می‌توان با دخل و تصرف‌های خاص و ارادی در آنها به تصاویر سه بُعدی رسید.

مقصود ما در اینجا ارایه‌ای کاملاً شخصی می‌باشد مداخله ما در این تصاویر می‌بایست به شکلی کاملاً اتفاقی با توجه به سرعت عمل و فهم و درک ما از لحظه‌های عملیات صورت پذیرد. بدون شک می‌بایست اذعان داشت که مشخص کردن نوع دخل و تصرف ما در تصاویر کاری بی‌نهایت دشوار می‌باشد.

ب- تصویری که هدفشان معرفی یک واقعیت فیزیکی و به طور خاص جایگزینی مناسب یک بنا در سایتی مشخص است که استفاده از این نوع تصاویر به دو منظور صورت می‌پذیرد:

- لمس و درک مناسب واقعیت
- جایگزینی مناسب پیشنهادهای مختلف در سایت و اظهار نظر در مورد تأثیری که می‌گذارند.

اگر در بیشتر موقعیت‌ها حالت دوم، تصویری کاملاً واقعی را می‌طلبید بالعکس در حالت اول ما به دنبال کاریکاتورهایی از واقعیات هستیم تا بتوان از آنها خطوط اصلی طرح و یا بهتر بگوییم شخصیت^۲ اصلی آن را استخراج نماییم، در این مرحله می‌بایست روی تصاویر کارهایی را انجام داد. به‌طور مثال:

- کنار هم قرار دادن اجزای تصویر
- پررنگ کردن موضعی کنتراست‌ها.
- تغییر شکل موضعی یک عنصر

این نوع بازی با تصاویر می‌تواند به صورت کار دستی (مانند تکه‌انگاری^۱) یا الکترونیک انجام پذیرد آنچه مسلم است روش کار هرچه باشد تکنیک بکارگرفته می‌بایست:

- به طراح اجازه دخل و تصرف روی تصاویر خود را بدهد تا به این طریق بتوان تصاویر ذهنی خاص خود را نمایان سازد.
- طراح امکان ایجاد تغییراتی در اجزای تصاویر خود را داشته باشد بدون اینکه کل تصویر دچار دگرگونی اساسی شود.

ج- تصویری که هدفشان قابل رویت نمودن پیشنهادات و راه‌حل‌های خلق شده می‌باشد.

تصاویر تولیدی

- جنسیت و رنگ‌های آن تهیه نمود.
- و از طرفی قادر است تصویری کاملاً ترکیبی را به وسیله علایم الکترونیک ساده خلق کند که از آنها می‌توان فرم‌های هندسی خالص (احجام هندسی) ترخیص نمود.
- سپس فرم‌های هندسی بدست آمده را با هم ترکیب کرده تا بتوان با استفاده از سایه روشن‌ها به نقوش برجسته‌ای رسید و در نهایت از تغییر شکل‌های ابتدایی به تغییر شکل‌های بنیادین در تصاویر دست یافت.
- با استفاده از ماکت طرح و امکانات پیشرفته در فیلم‌برداری و عکاسی ما قادریم که به طور نسبی تصاویری واقعی را خلق نموده و در آنها تغییراتی را ایجاد نماییم. اما در این سیستم ضبط تصاویر به کندی صورت می‌پذیرد که از سرعت عمل ما می‌کاهد ضمناً پلان الکترونیک می‌تواند به سه طریق در ایجاد تصاویر بهتر کمک نماید.
- از نزدیک‌ترین فاصله ممکن از موضوع و در واقع سرچشمه عملیات تصاویری با وضوح کامل از بافت،

تردستی‌های قابل اجرا

تغییرات ابتدایی ساده و قابل اجراء بر روی تصاویر به شرح زیر می‌باشند.

- معکوس کردن مختصات
- عوض کردن مختصات
- تغییر در تناسبات
- معکوس کردن
- تغییر در کنتراست‌ها

- نور هم تراکم درجه یک	روی یک تصویر انتخاب نقاطی که روشنایی مشخص (A) را داشته باشند.
- نور هم تراکم درجه دو	انتخاب تمام نقاطی که روشنایی مشخص (A) و تمام نقاطی که روشنایی مشخص (B) را داشته باشند.
- نور هم تراکم منفی	انتخاب تمام نقاطی که تراکم روشنایی آنها کمتر از ارزش نوری مشخص (A) باشد.
- نور هم تراکم محصور	انتخاب تمام نقاطی که تراکم روشنایی آنها محصور بین دو ارزش نوری (A) و (B) باشد.
- ترکیب کردن	انعکاس دو تصویر از دو مبدأ مختلف بر روی هم و در صورت کاهش نور هر یک از تصاویر نسبت به دیگری P درصد و یا Q درصد باشد به طوری که $P+Q = 100$ برقرار بماند (P نسبت به خواسته ما می‌تواند بین صفر تا صد انتخاب شود).
- کادره کردن	در داخل یک کادر معین و مرزبندی شده بوسیله تغییر روشنایی مشخص، در این صورت ما می‌توانیم تصاویر مختلفی را جانشین یکدیگر نماییم.
- رنگ کردن تصاویر	

دو نمونه از تصاویر داده‌پردازی شده در آتلیه‌های فضاانگاری



۱- تعداد محدودی از تصاویر داده‌پردازی شده با استفاده از اولین تصویر



۲- چند تصویر داده‌پردازی شده با استفاده از سه تصویر (۱ - تصویر سایت ۲ - تصویر ماکت ۳ - تصویر تکه‌انگاری) جهت رسیدن به طرح اولیه

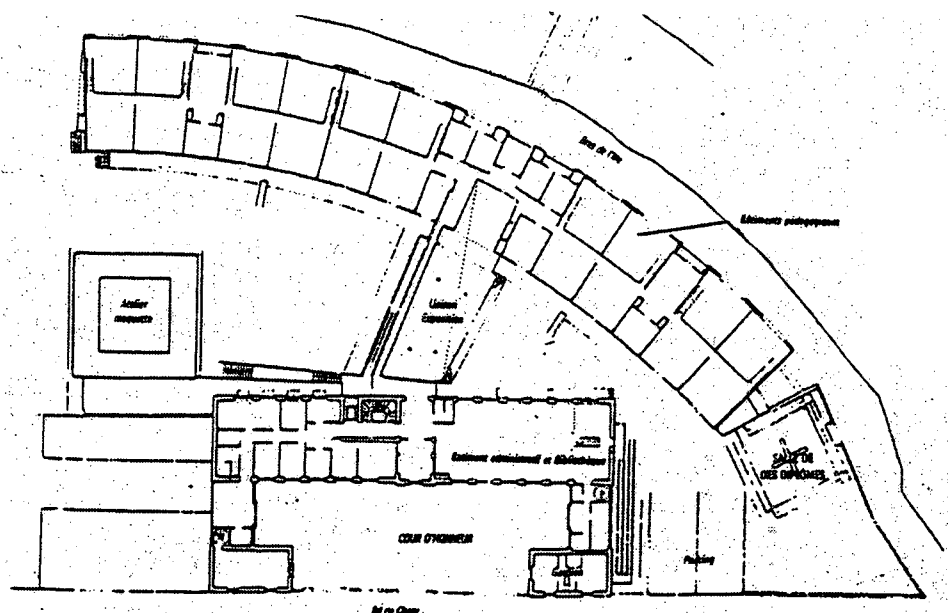
جهت‌گیری این تحقیقات

(با بهره‌برداری از نمونه کارهای جالب آموزشی که به وسیله دانشجویان اجراء و ضبط گردیده است).
 - با هدف فرموله کردن بعضی قوانین (تناسبات مصالح، ...)
 برای ساخت ماکت طرح
 - با هدف شناخت مناسب‌تر بعضی حالات در روند خلاقیت بخصوص در تجزیه و تحلیل تصاویر خیالی و ذهنی.

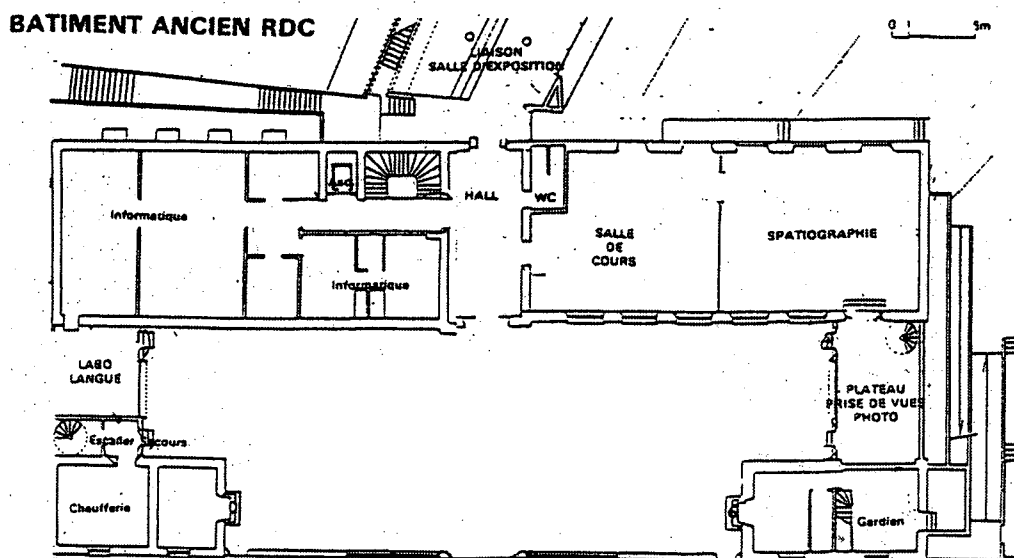
در ابتدا باید متذکر شد که این تحقیق دارای دو بحث تئوری و عملی می‌باشد، مواردی که بحث تفوریک مربوط می‌شوند شامل مسایلی است که بعضی از آنها نیاز به بازنگری مجدد دارد.
 - با هدف تشریح فعل و انفعالاتی که می‌توان روی تصاویر انجام داد و نتایجی که از آنها بدست می‌آید.

- جهت فرموله کردن دقیق تر مفهوم عباراتی همچون:
- "معرفی" واقعیات فیزیکی
- بدست آوردن تصاویر " حقیقی "
- مسایلی که به زمینه تکنیکی مربوط می شوند (به
- کارگیری و پیشرفت ابزار و وسایل) با در نظر گرفتن
- راه حل های مختلف که در آنها اولویت ها مشخص گردیده و
- همین طور انجام تجربه های خاص در هر مرحله و در نهایت
- نتیجه گیری براساس ارزش جواب های به دست آمده قبل از
- شروع مرحله بعد:
- به دست آوردن و ضبط تصاویری با کیفیت خوب و
- علامتگذاری دقیقی که توان مونتاژ را داشته باشد.
- مهارت در نورپردازی
- مهارت در سوار کردن تصاویر داخل یکدیگر
- به وسیله برش های دقیق از تصاویر موجود
- به وسیله برش های دقیق از تصویر فرستاده شده.
- تکنیک های به کار گرفته شده بی شک شامل
- سیستم های الکترونیک و همینطور در سیستم های نوری
- (اُپتیک) می باشند به کارگیری فیلترهای نوری مادون قرمز و یا
- اولتراویوله.....

یک نمونه از آتلیه های فضانگاری و رابطه آن با کل دانشکده معماری که مساحتی معادل ۱/۳ فضاهای کمک آموزشی رابه خود اختصاص داده است.



تصویر ۲ - نقشه طبقه همکف دانشکده معماری رن در فرانسه



تصویر شماره ۴ - نقشه ساختمان کمک آموزشی و آتلیه های فضانگاری و داده نگاری

نتیجه‌گیری

دیدنی جامع به سیستم‌های مدرن روش‌های نوین، امکانات و ابزار پیشرفته که در زمینه آموزش معماری نقش بسزایی دارند، بنگریم.

مسئلاً درخواست ایجاد یک آتلیه فضانگاری حرکتی پایه‌ای در جهت مسایل تحقیقاتی و آموزشی متنوع به منافع ملی و بین‌المللی می‌گردد.

به امید آنکه بتوانیم با همکاری صمیمانه مراکز آموزشی کشور این طرح را به مرحله اجرا برسانیم، باشد که قدمی هرچند کوچک در جهت رشد و اعتلای فرهنگ آموزش معماری در کشور برداریم.

در حال حاضر استفاده از تکنولوژی جدید در آموزش معماری روز بروز در حال توسعه و پیشرفت می‌باشد موثرترین ابزار و وسایل در دو سیستم انالوژیک (تصاویر دو بعدی و سه بعدی ویدئونگاری، الکترونیک، مدل‌سازی و تلویزیون با مدارهای بسته) و نومیتر (کامپیوتر) جهت کمک به رشد هر چه بیشتر قدرت خلاقیت دانشجویان معماری طراحی گردیده است.

البته بیشترین تلاش در این مرحله از مقاله جهت روشن نمودن نمای کلی این سیستم‌ها صورت گرفته است، تا با

پی‌نوشت‌ها:

۱- Spatiographie

۲- Vidographie

۳- Infographie

۴-۵-۶- شهید استاد مطهری، تعلیم و تربیت در اسلام، انتشارات صدرا

۷- Mecanisme

۸- Caractere

۹- Collage

۱۰- Simulation

تصویر ۱ و ۲ مجموعه‌ای از تصاویری از دانشجویان دانشکده رن (فرانسه) C.sohier
تصویر ۲ و ۴ استخراج شده از کاتالگ دانشکده معماری رن (فرانسه)

منابع و ماخذ:

گزارش‌های سالیانه IMARA (Image Animee et Representation Architectural) تحقیقات آتلیه‌های تصویری La Recherche IMARA تهیه شده بوسیله چهار وزارتخانه صنعت، ارتباطات، فرهنگ، پست و تلگراف و آموزش عالی در فرانسه.

گزارش (service Technique De l'urbanisme) S.T.U با تیترو Villés-Visionis در تاریخ ۲۰ و ۲۱ ژوئن ۱۹۹۸ در پاریس گزارش آتلیه اسپاسوگرافی دانشکده معماری پروتاین (فرانسه)

Projet De C.E.A.A (La Spatiographie Instrumentation D Image - outils) Appliquee a l'Amenagement de Espace. Responsables de projet : TH.Renier et j.c.Helaine - Dumont

Pour de Nouvelles Image, Travail de 3eme cycle unite Pedagogique d Architecture de Rouen Annee 1983

Les nouveaux Systemes de representation en Architecture 1000 Jour pour l'Architecture

presentation de l'outil informatique Aux Architectures 10 juin 1992 Marie noele Seguin

IMARA (Image Animee et Representation Architectural) AAMUR UP6

Pedagogie(Reflection techniques et pedagogiques sur ce que devrait etre une technologie d Aide a la

Conception Architecturale Realisation : Jean - louis Bour Directeur de l'UPA de Toulouse J.c. Gabriel Galles