



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Evaluating the effectiveness of using visual stimuli methods on architecture students' design creativity

M. Ashraf Ganjoui^{*1}, H. Nadimi²

¹ Department of Architecture, Saba Faculty of Arts and Architecture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

² Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urbanism, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 28 March 2019
Reviewed: 15 July 2019
Revised: 1 September 2019
Accepted: 15 September 2019

KEYWORDS:

Evaluating
Visual Stimuli
Creativity of Architecture Students
Visual Stimuli and Design Education

* Corresponding author

m_aganjoui@uk.ac.ir

☎ (+9834) 31322000

Background and Objectives: During design process, images as visual stimuli are significant tools in reaching creative design ideas. So this issue has resulted in conducting extensive studies in the field of educational technology on the methods of using visual stimuli as an educational tool. Since the visual stimuli can be categorized based on their similarity to the design problem or their quality (clear, ambiguous), in some of the studies, the impact of various types of visual stimuli on students' design creativity has been examined. The level of students is another factor which could have an influence on students' creativity when they were using visual stimuli. Also, in some studies, the relationship between the type of the design task and the visual stimuli has been investigated. However, there is no comprehensive evaluation of the effectiveness of these methods in the field of architecture design education. As a result, the purpose of the present research is examining the effectiveness of the methods of using visual stimuli in design training.

Methods: In the present study, first, a framework for using visual stimuli based on previous studies was suggested which consisted of two sections: in the first section, the relationship between different types of visual stimuli and different aspects of creativity was determined; the second section, the factors influencing the methods of using the visual stimuli by the students were determined that consisted of students' level, the type of the design task, and the design problem. Then, the method of peer review was applied to evaluate the effectiveness of the methods of using the visual stimuli in the design training. As a result, expert teachers in architecture from Iran and the United States evaluated the compiled text. In this regard, the teachers' opinions were recorded through interviews and then their opinions were written and analyzed by a qualitative coding method. Peer review as the method of analysis was applied to investigate the validity of those methods. First participants' ideas were gathered by interview. All their utterances were audio recorded and transcribed. In the next step the data were analyzed by a qualitative coding method. So the utterances of the participants were segmented based on different sections. Then, in the next stage, their content were codified in terms of validation, similar experience; criticism or suggestions.

Findings: The opinions of the expert teachers were examined according to two sections of methods of using visual stimuli and also the effective conditions for using them in design education. Besides confirming the methods related to the types of stimulus and design task, the participants also provided numerous educational experiences on the proper interpretation of various types of stimuli. In the second section, besides confirming the impact of the students' level, and the type of the design problem, some of the teachers offered criticisms and suggestions regarding the classifications of these problems.

Conclusion: The results of peer review, besides confirming the methods of using visual stimuli, provide approaches that can improve the effectiveness of the methods of using visual stimuli in design education. Moreover, the expert teachers offered criticisms and suggestions regarding some problems and also added some suggestions. For example, the visual stimulus which has more similarity to the design problem has more effect on students' design creativity than those images which have less similarity to the design problem. Or when using the ambiguous sketches related to the expert designers, the way they use their sketches and the stages through which these sketches are transformed into the final idea should be taken into consideration and these processes should also be taught to the students. In other words, students need to know how expert designers transform those ambiguous images to final

design solution. Also, categorizing the design problems into formal and functional has ambiguities and other methods of categorization should be used. The results of analyzing the opinions of the expert teachers can be used for future research besides the development of the subject.



NUMBER OF REFERENCES

32



NUMBER OF FIGURES

3



NUMBER OF TABLES

6

مقاله پژوهشی

ارزیابی اثربخشی شیوه‌های استفاده از محرک‌های بصری در خلاقیت طراحی دانشجویان معماری

محمدعلی اشرف گنجوئی^{۱*}، حمید ندیمی^۲

^۱گروه معماری، دانشکده هنر و معماری صبا، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران

^۲گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: در فرایند طراحی، تصاویر به عنوان محرک بصری ابزار مهمی در رسیدن به ایده‌های خلاق طراحی هستند. این موضوع باعث شده تا در حوزه فناوری آموزش، مطالعات وسیعی در خصوص روش‌های استفاده از محرک‌های بصری به عنوان ابزاری آموزشی انجام شود. از آنجا که محرک می‌تواند بر اساس نوع تشابه با مسأله طراحی و کیفیت (واضح، مبهم) تقسیم‌بندی شود؛ در برخی از پژوهش‌ها تأثیر انواع محرک بصری بر خلاقیت طراحی دانشجویان مورد بررسی قرار گرفته است. سطح دانشجویان موضوع دیگری بوده که در خلاقیت دانشجویان هنگام استفاده از انواع محرک، اثرگذار بوده است. همچنین برخی از مطالعات، ارتباط نوع تکلیف طراحی و محرک بصری را مورد کنکاش قرار داده‌اند. با این حال ارزیابی جامعی از اثربخشی این روش‌ها در حوزه آموزش طراحی معماری صورت نگرفته است. بنابراین هدف پژوهش حاضر بررسی میزان اثربخشی روش‌های استفاده از محرک‌های بصری در آموزش طراحی است.

روش‌ها: در این پژوهش ابتدا چارچوبی برای استفاده از محرک بصری براساس پژوهش‌های قبلی تدوین می‌شود که شامل دو بخش است: در بخش اول ارتباط انواع محرک با وجوه مربوط به خلاقیت مشخص شد؛ بخش دوم شامل مواردی بود که بر شیوه استفاده از محرک توسط دانشجویان اثر می‌گذارد و شامل سطح دانشجویان، نوع تکلیف و مسأله طراحی می‌شد. سپس از روش مرور همقطاران برای سنجش میزان اثربخشی روش‌های استفاده از محرک‌های بصری در آموزش طراحی گرفت. بنابراین مدرسین با تجربه معماری از دو کشور ایران و ایالات متحده، متن تدوین شده را ارزیابی کردند. در این راستا، نظرات مدرسان از طریق مصاحبه ضبط و سپس نظرات آنها نگاشته شد، و به روش کیفی و از طریق کدگذاری مورد تحلیل قرار گرفت. بنابراین نظرات شرکت‌کنندگان براساس بخش‌های مختلف تفکیک شد و در مرحله بعد محتوای آن در ارتباط با تأیید، تجربیات مشابه، نقد و یا پیشنهادات، کدگذاری شد.

یافته‌ها: نظرات معلمین باتجربه در خصوص دو بخش روش‌های استفاده از محرک؛ و همین‌طور شرایط تأثیرگذار در استفاده از آنها مورد تحلیل قرار گرفت. شرکت‌کنندگان ضمن تأیید موضوعات مربوط به انواع محرک و تکلیف طراحی، تجربیات متعددی در خصوص برداشت صحیح از انواع محرک ارائه نمودند. در بخش دوم، در ارتباط با تأثیر سطح دانشجویان و نوع مسأله طراحی، ضمن تأیید نقش این دو عامل، برخی از معلمین نقدها و پیشنهاداتی به دسته‌بندی موضوع داشتند.

نتیجه‌گیری: نتایج حاصل از مرور همقطاران علاوه بر تأیید شیوه‌های استفاده از محرک‌های بصری، روش‌هایی ارائه می‌کند که می‌تواند اثربخشی از محرک‌های بصری را در آموزش طراحی بالا ببرد. همچنین معلمین باتجربه نقدها و پیشنهاداتی نسبت به برخی موضوعات داشتند. به‌طور مثال محرکی که تشابه بیشتری با مسأله طراحی دارد؛ تأثیر بیشتری نسبت به تصاویری دارد که تشابه کمتری با مسأله طراحی دارد و یا هنگام استفاده از ترسیمات مبهم مربوط به طراحان باتجربه، باید به این نکته توجه داشت که آنها چگونه از ترسیماتشان استفاده می‌کنند و طی چه فرایندی آن ترسیمات تبدیل به ایده نهایی می‌شود و این موضوع لازم است به دانشجویان آموزش داده شود. همچنین تقسیم مسائل به فرمی و

تاریخ دریافت: ۸ فروردین ۱۳۹۸

تاریخ داوری: ۲۵ تیر ۱۳۹۸

تاریخ اصلاح: ۱۰ شهریور ۱۳۹۸

تاریخ پذیرش: ۲۴ شهریور ۱۳۹۸

واژگان کلیدی:

ارزیابی

محرک‌های بصری

خلاقیت طراحی دانشجویان معماری

محرک‌های بصری و آموزش طراحی

^۱نویسنده مسئول

m_aganjouei@uk.ac.ir

۰۳۴-۳۱۳۲۲۰۰۰ ①

عملکردی ابهاماتی دارد و باید از روش‌های دیگر برای تقسیم مسائل استفاده نمود. نتایج حاصل از تحلیل نظرات معلمان با تجربه می‌تواند علاوه بر توسعه موضوع، برای پژوهش‌های بعدی استفاده شود.

مقدمه

در تحقیق حاضر روش‌هایی که برای استفاده از محرک‌های بصری می‌تواند در آموزش دروس طراحی استفاده شود استخراج و تدوین می‌شوند [۱] و سپس مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. اما قبل از پرداختن به این روش‌ها بایستی مشخص شود که هدف استفاده از محرک‌های بصری که شامل انواع تصاویر اثرگذار در ذهن طراح می‌شود، در آموزش طراحی چیست؟ چون طراحی ماهیتی بصری دارد؛ تجارب گذشته نیز عمدتاً بصری است و فرایند طراحی با استفاده از دانش طراحی که شامل انواع مختلف محرک بصری است شروع می‌شود [۲]. محرک بصری همچنین عامل مهمی در افزایش خلاقیت طراحی است [۳]. بر این اساس دانشجویان به‌عنوان طراحان تازه‌کار می‌توانند با استفاده از محرک بصری فرایند طراحی خلاق را تجربه کنند. بنابراین محرک بصری ابزاری آموزشی است که در حوزه آموزش طراحی نقش بسزایی دارد.

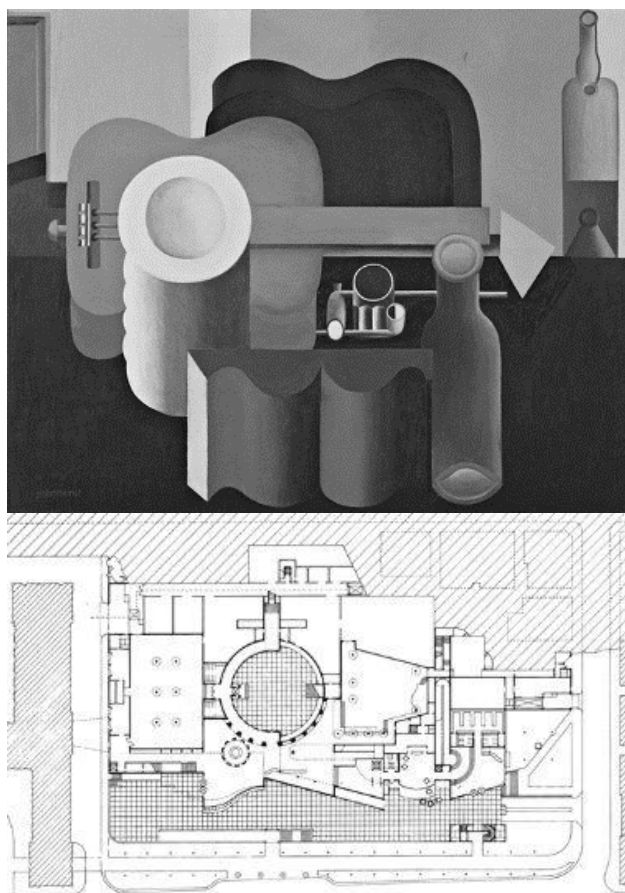
پژوهش‌های زیادی در حوزه تأثیر محرک بصری در خلاقیت طراحی دانشجویان طراحی انجام شده است که نتایج آن توسط سایر پژوهش‌های دیگر مورد استفاده قرار گرفته تا چارچوب استفاده از انواع محرک به عنوان ابزار آموزشی مشخص شود [۴، ۵]. در این تحقیقات که ماهیتی «مروری» دارند بر اساس معتبرترین پژوهش‌ها، وجوه مربوط به محرک بصری تدوین می‌شود. با این حال نتایج این پژوهش‌ها دارای محدودیت‌هایی است: نخست آنها بر مبنای آزمون‌های در محیط‌های محدود و آزمایشگاهی است؛ دوم در خصوص میزان اثربخشی آنها پژوهشی انجام نشده است. درواقع به این موضوع که روش‌های ارائه شده تا چه حد در آموزش اثربخش هستند توجهی نشده است. لذا هدف اصلی پژوهش حاضر سنجش میزان اثربخشی روش‌های استفاده از محرک بصری در آموزش خلاقیت طراحی است و سؤال اصلی پژوهش این است که روش‌های استفاده از انواع محرک بصری تا چه حد در خلاقیت دانشجویان اثربخش هستند؟ برای پاسخ به این سؤال باید ابتدا مشخص شود چه روش‌هایی در خصوص استفاده از محرک بصری آموزش طراحی وجود دارد؟ پاسخ به این سؤال در بخش اول پژوهش با توجه به پژوهش‌های قبلی داده می‌شود و پاسخ سؤال اصلی پژوهش در بخش دوم مقاله جواب داده خواهد شد. بنابراین پژوهش به دو بخش تقسیم می‌شود: اول با توجه به ادبیات پژوهش چارچوب مربوط به روش‌های استفاده از محرک بصری تدوین می‌شود؛ سپس در بخش دوم که مربوط به سؤال اصلی پژوهش هست از روش مرور همقطاران که در حوزه آموزش روش معتبری است برای سنجش میزان اثربخشی روش‌های ارائه شده استفاده می‌شود.

انواع محرک بصری

طراحی معماری، فرایندی مداوم از تفسیر و مداخله در تصاویر تا رسیدن به ایده نهایی است [۶]. بنابراین تصاویر بخش لاینفک فرایند طراحی محسوب می‌شوند. تصاویر نقش محرک بصری را برای طراحان ایفا می‌کنند و در این فرایند ذهن طراح با تغییراتی در تصاویر، به تدریج به ایده‌های طراحی دست می‌یابد. این تصاویر ویژگی‌های متعددی دارند که می‌تواند تأثیرات متفاوتی در ذهن طراح داشته باشد. در ادامه دسته‌بندی‌های متعددی که در این حوزه برای انواع محرک بصری وجود دارد بررسی می‌شود. لازم به ذکر است که به غیر از تصاویر، محرک‌هایی دیگری (ماکت، نوشته) نیز وجود دارند که می‌توانند در فرایند طراحی مؤثر باشند؛ اما در تحقیق حاضر بیشتر تصاویر مدنظر هستند.

ابهام و وضوح تصویر می‌تواند مبنای دسته‌بندی انواع محرک بصری باشد. در فرایند طراحی طراحان خود، محرک بصری را خلق و استفاده می‌کنند. آنها به‌طور معمول در فرایند طراحی از دست‌نگاره‌ها بهره می‌برند. این ترسیمات که در مراحل اولیه ایده پردازی خلق می‌شوند واضح نیستند؛ مبهم و گاه انتزاعی هستند و این موضوع قابلیت بالایی به آنها برای خلق ایده‌های نو و خلاق می‌دهد [۷]. بنابراین یکی از ویژگی‌های محرک، مرتبط با ابهام تصاویر است. اما در کنار محرک مبهم که ناواضح است و از طریق فرایند تفسیر و مداخله در آن وضوح می‌یابد؛ تصاویر واضح نیز در فرایند طراحی قابل استفاده هستند. این تصاویر به راحتی قابل درک بوده و می‌توانند ترسیمات ارائه شده مرتبط با پروژه‌های معماری باشند، یا موضوعات دیگری مانند اشکال طبیعی یا سایر مصنوعات بشری، در فرایند طراحی استفاده شوند [۸].

انواع محرک‌های بصری می‌تواند براساس نوع تشابه با مسأله طراحی دسته‌بندی شود. در این صورت انواع محرک می‌تواند بر مبنای تشابه سطحی (Superficial) و ساختاری (Structural) تشخیص داده شوند. تشابه سطحی منظور تشابهی است که به راحتی شناسایی می‌شود و نیاز به فعالیت‌های فکری کمتری نسبت به تشابه ساختاری دارد. در این حالت تشابه محرک با مسأله طراحی به راحتی قابل درک است [۹]. اگر محرک با تشابه سطحی باشد؛ می‌تواند جواب واقعی مسأله باشد [۲]. بنابراین این محرک مشابه یک پروژه معماری است؛ به‌ویژه اگر عملکرد آن، مشابه مسأله طراحی باشد [۱۰]. در وضعیت دوم صرفاً تشابه محرک بصری با مسأله طراحی از نوع ساختاری است [۱۱]؛ مانند الهام گرفتن از تصویری از طبیعت برای یک پروژه معماری. برای استفاده از این محرک به ساختار تصویر توجه می‌شود و نه ظاهر آن [۱۲]. دو تشابه سطحی و ساختاری، با دو عنوان محرک درون‌حوزه و بین‌حوزه [۱۳] مرتبط می‌شوند که درون‌حوزه شامل تشابه سطحی و ساختاری؛ و بین‌حوزه صرفاً ساختاری با مسأله طراحی دارد (تصویر ۱).



تصویر ۱: نمونه ای از محرک بین حوزه (بالا) و درون حوزه (پایین)
 Fig. 1: Example of Between domain stimuli (top) and within domain stimuli (Down)

همگرا به انطباق ایده‌های تولید شده از تفکر واگرا با محدودیت‌های مسئله طراحی ارتباط دارد. براساس پژوهش‌های انجام شده محرک بصری می‌تواند عامل تفکر واگرا شود [۱۶]. همچنین می‌توان با استفاده از محرک بصری تفکر همگرا را افزایش داد [۱۵]. همان‌طور که قبلاً اشاره شد؛ تفکر خلاق با محصول خلاق مرتبط است؛ بنابراین تفکر واگرا باعث افزایش عامل اصالت و تفکر همگرا عامل افزایش تحقق‌پذیری است.

ارتباط محرک بصری و خلاقیت بر اساس دو دسته‌بندی مربوط به انواع محرک قابل بررسی است: اولین نوع دسته‌بندی بر مبنای کیفیت ظاهری محرک بصری است؛ لذا تصاویر به دو دسته محرک مبهم و واضح تفکیک می‌شوند. ابهام تصاویر امکان تفسیرهای جدید از فضای مسئله را امکان‌پذیر می‌کند. این موضوع باعث افزایش تفکر واگرا و عامل اصالت محصول طراحی می‌شود [۱۷، ۷]. براین اساس ترسیمات مبهم از این لحاظ نسبت به تصاویر واضح برتری دارند. با این حال محرک واضح نیز می‌تواند در شکل‌گیری تفکر همگرا و یا افزایش تحقق‌پذیری محصول طراحی مؤثر باشد؛ اما در عین حال این محرک ممکن است عامل برداشت سطحی، تقلید و کاهش خلاقیت طراحی شود [۱۸].

در دسته‌بندی دیگری که ارائه شده است محرک بصری بر مبنای نوع تشابه با مسئله طراحی تفکیک می‌شود. این تشابه می‌تواند سطحی و یا

انواع محرک بصری که در فرایند طراحی استفاده می‌شود در آموزش طراحی نیز می‌تواند به‌عنوان عامل تأثیرگذار بر خلاقیت دانشجویان، توسط معلمین به‌کارگرفته شود. برای این منظور پس از تعریف وجوه خلاقیت، ارتباط انواع محرک با آنها مورد توجه قرار می‌گیرد.

محرک بصری و خلاقیت طراحی دانشجویان

پژوهش‌ها نشان می‌دهد محرک‌های بصری نقش مهمی در خلاقه بودن محصول طراحی دانشجویان دارند [۱۵، ۱۴، ۸]. یکی از پژوهشگرانی که در این زمینه مطالعات ارزشمند و قابل استنادی انجام داده، فینک (Finke) است. او دو ویژگی را در ارتباط با خلاقه بودن محصول طراحی مطرح نمود که شامل اصالت (Originality) و تحقق‌پذیری (Practicality) است [۳]. اصالت بر مبنای نو و جدید بودن ایده و تحقق‌پذیری به وجوه غیرشکلی و محتوایی محصول طراحی مربوط است. انواع محرک بصری می‌تواند بر هر یک از دو وجه خلاقه بودن محصول مؤثر باشد [۸، ۱۰، ۱۴]. اثرگذاری محرک بصری بر محصول خلاق نشان دهنده آن است که محرک بصری بر اندیشه خلاق نیز تأثیر می‌گذارد. در حوزه اندیشه طراحی، دو تفکر واگرا و همگرا در فرایند طراحی و شکل دادن به ایده طراحی مؤثر هستند [۱۵]. تفکر واگرا به ارائه ایده‌های متنوع و نو، بدون توجه به محدودیت‌های طراحی مرتبط است؛ اما تفکر

این طریق دانشجویان در هنگام استفاده از محرک بصری به عامل تحقق- پذیری توجه بیشتری می‌کنند [۱]. به طور کلی قابلیت‌های تکلیف طراحی باعث می‌شود تا محرک بصری نقش بیشتری در افزایش خلاقیت دانشجویان داشته باشد.

سطح دانشجویان و نوع مسأله طراحی در ارتباط با انواع محرک‌های بصری

آموزش طراحی، تابع شرایطی است که غفلت از آنها می‌تواند مانع تأثیر مناسب محرک‌های بصری بر خلاقیت دانشجویان شود. در ادامه، پژوهش‌هایی بررسی می‌شود که دو مقوله سطح دانشجویان و نوع مسأله طراحی را در هنگام استفاده از محرک بصری بررسی نموده‌اند. باید توجه داشت که متغیرهای دیگر (مانند ویژگی‌های شخصیتی دانشجویان) نیز در استفاده از محرک بصری ممکن است اثرگذار باشند با این حال توجه پژوهش‌های قبلی بیشتر بر سطح دانشجویان و مسئله طراحی بوده است. از آنجا که تجارب طراحی و مهارت‌های دانشجویان در سال‌های مختلف تغییر می‌کند، سطح دانشجویان یک عامل تأثیرگذار برای استفاده مناسب از محرک بصری است. براساس یک پژوهش که با دانشجویان سال اول تا پنجم بود مشخص شد که دانشجویان سال اول نتوانستند انتخاب و برداشت درستی از محرک بصری داشته باشند، دانشجویان سال پنجم برداشت و انتخاب بهتری از محرک بصری داشتند و دانشجویان سال دوم و چهارم در بین دو گروه قبلی قرار داشتند [۱۰]. در پژوهش‌های دیگر مشخص شد صرفاً دانشجویان باتجربه (سال سوم به بعد) نسبت به تازه کار (سال اول و دوم) هنگام استفاده از محرک بین حوزه چنانچه راهنمایی لازم ارائه شود نتایج بهتری داشته که شبیه طراحان باتجربه است [۲۲-۲۴، ۲۶]. به طور خلاصه افزایش تجربه طراحی باعث می‌شود تا دانشجویان از محرک درون حوزه نیز برداشتی ساختاری داشته باشند [۱۰] در ضمن آنها می‌توانند با کمک راهنمایی، از محرک بین حوزه نیز برداشتی ساختاری داشته باشند [۲۲-۲۴، ۲۶]. بنابراین بایستی به سطح دانشجویان در ارتباط با نوع محرک و همین طور نوع تکلیف طراحی توجه کرد.

دومین عاملی که در روش‌های استفاده از انواع محرک بصری تأثیر دارد نوع مسأله طراحی است. در یک پژوهش انواع محرک بصری با انواع مسائل طراحی مطالعه شد. مسائل طراحی بر مبنای گرایش آنها به فرم یا عملکرد دسته‌بندی شدند [۷]. نتایج نشان داد برای مسأله فرمی، دانشجویان استفاده بهتری از محرک کردند و برای مسأله عملکردی، محرک تأثیر چندانی در خلاقیت محصول نداشت؛ بنابراین برای مسائل عملکردی بایستی همان‌طور که قبلاً اشاره شد از نوع خاصی از تکلیف طراحی استفاده شود.

جمع‌بندی عوامل تأثیرگذار در استفاده از محرک‌های بصری در آموزش طراحی معماری

در این مرحله، چارچوب استفاده از محرک بر مبنای پژوهش‌های قبلی استخراج می‌شود. دو جدول ۱ و ۲ وجوه مهم مرتبط با محرک بصری

ساختاری باشد. محرک‌های درون حوزه که تشابه سطحی با مسأله طراحی دارند؛ می‌توانند به طور مستقیم و با حداقل تغییرات برای راه حل طراحی استفاده شوند. این موضوع در افزایش تفکر همگرا و همین طور تحقق‌پذیری موثر است و درعین حال باعث تقلید و تکرار محرک در جواب مسأله طراحی شود [۲]. اما برای محرک بین حوزه، دانشجویان به انجام فرایند انتزاع کردن هدایت می‌شوند؛ چرا که نمی‌توان از ظاهر و سطح تصویر مستقیماً به عنوان راه حل استفاده نمود و بایستی به ساختار دسترسی داشت. بنابراین محرک بین حوزه تأثیر بهتری نسبت به درون- حوزه در رسیدن به ایده‌های طراحی جدید و افزایش عامل اصالت دارد [۱۹].

تکلیف طراحی و روش استفاده از انواع محرک بصری

یکی از عواملی که می‌تواند در استفاده از محرک مؤثر باشد تکلیف طراحی است که در آن، مسئله طراحی در قالب یک متن توسط معلمین در اختیار دانشجویان قرار می‌گیرد [۲۰]. مواردی مانند نیازمندی‌های طرح و همین‌طور شرایط سایت در تکلیف طراحی مشخص می‌شود. تکلیف طراحی همچنین می‌تواند شامل بخش دیگری باشد که در آن از دانشجویان خواسته می‌شود از محرک‌های بصری استفاده کنند. از آنجا که هر تغییری در تکلیف طراحی در رفتار طراحی دانشجویان اثرگذار است [۲۱]؛ بنابراین تأثیر محتوای تکلیف طراحی برای بهره‌بردن در محرک بصری باید مورد توجه قرار گیرد.

در یک پژوهش نتایج دو گروه با هم مقایسه شدند: گروه اول یک آزمون طراحی را بدون دریافت محرک بصری انجام دادند و گروه دوم یک تمرین طراحی را با کمک محرک بصری انجام دادند. نتایج نشان داد در وضعیت دوم، خلاقیت محصول طراحی افزایش یافت [۱۴]. با این حال نقش تکلیف طراحی در وضعیتی مشخص می‌شود که شبیه استفاده از محرک بصری برای رسیدن به برداشت ساختاری، در محتوای تکلیف طراحی ارائه گردد. در این وضعیت، دانشجویان این آگاهی را خواهند یافت که چگونه از تصاویر ارائه شده باید بهره مناسب ببرند، که نتیجه آن، ارتقای بیشتر خلاقیت نسبت به وضعیت استفاده از محرک بصری، بدون راهنمای استفاده از تصاویر است [۳۰، ۳۲].

تکلیف طراحی می‌تواند به نحوی استفاده شود تا محصول کار دانشجویان در هر دو عامل مربوط به خلاقیت یعنی اصالت و تحقق‌پذیری افزایش یابد. باید به این نکته توجه داشت که در بسیاری از پژوهش‌ها عدم توجه به تأثیر تکلیف طراحی باعث شده است تا محرک بصری نتواند عامل تحقق‌پذیری را افزایش دهد [۸] [۱۹]. البته طراحان با تجربه، به طور معمول در هنگام استفاده از محرک، به هر دو عامل خلاق توجه می‌کنند. اما توجه همزمان به هر دو وجه برای دانشجویان مشکل است [۲۵].

برای هدایت دانشجو به وجوه محتوایی تصاویر، محرک بصری می‌تواند به لحاظ شکلی مشابه جواب مسأله طراحی باشد و دانشجو تمرکز بیشتری به وجوه عملکردی آن داشته باشد و با تفسیر مناسب، بخش‌های مختلف شکل را بر مبنای قابلیت‌های عملکردی آن منطبق کند. از

روش‌های استفاده از محرک بصری

در خصوص ویژگی‌های محرک بصری موضوعات متعددی باید مورد توجه قرار گیرد. این ویژگی‌ها شامل نوع تشابه محرک با مسأله طراحی، کیفیت محرک، و در نهایت نقش تکلیف طراحی در ارتباط با محرک بصری می‌شود. تشابه محرک می‌تواند سطحی (درون‌حوزه) یا ساختاری (بین‌حوزه) باشد. کیفیت تصویر می‌تواند به صورت ترسیم مبهم یا تصاویر کامل و واضح (مانند عکس یا نقشه‌هایی دقیق که دلیل استفاده از سمبل‌های معماری به راحتی قابل تشخیص هستند) باشد. اگر محرک درون‌حوزه و یا محرک واضح باشد؛ به دلیل راحتی در ادراک آن، امکان برداشت سطحی و تقلید از ظاهر آن بیشتر می‌شود که این موضوع می‌تواند از خلاقه بودن محصول طراحی بکاهد. اما اگر تشابه محرک، ساختاری باشد؛ امکان برداشت سطحی، کمتر می‌شود. ترسیم مبهم نیز می‌تواند به افزایش برداشت ساختاری کمک کند. باید توجه داشت در خصوص دست‌نگاره‌ها (محرک مبهم)، کیفیت ترسیمات طراح باتجربه بیشتر از تازه کار بوده و این کیفیت، در تفسیر ترسیمات مؤثر است.

در خصوص استفاده از محرک بصری، باید به این موضوع توجه داشت که برداشت ساختاری به تفکر واگرا و ارائه ایده‌های نو کمک می‌کند. از آنجا که برداشت ساختاری، برای دانشجو دشوار است؛ اضافه شدن راهنمایی در توضیحات نوشتاری، می‌تواند به او در جهت برداشت ساختاری، کمک کند.

تکلیف طراحی می‌تواند در دو حالت استفاده شود: در وضعیت اول تکلیف طراحی ارائه می‌شود و طراح با مداخله در محرک به ایده طراحی می‌رسد. در این حالت هم به شکل محرک توجه می‌شود و هم به محتوای آن. البته تمرکز همزمان به وجوه شکلی و محتوایی (غیرشکلی) برای طراح تازه کار مشکل است؛ بنابراین به شکل، بیشتر از محتوا توجه می‌شود. در حالت دوم، تکلیف طراحی بدین صورت است که شکل محرک تشابه زیادی با شکل مسأله طراحی دارد و از طراح خواسته شود به محتوا و مفهوم لازم (وجوه عملکردی) متمرکز شود. در این وضعیت فعالیت‌های ذهنی مربوط به تصویر کمتر شده و ذهن معطوف به محتوای شکل می‌شود. این موضوع در افزایش تحقق‌پذیری و اندیشه همگرا مؤثر است.

شرایط تأثیرگذار در استفاده از محرک بصری برای دانشجویان معماری برای استفاده از محرک بصری برای آموزش دروس طراحی، باید به سطح دانشجو و نوع مسأله توجه کرد. هرچه سطح دانشجو بالاتر رود؛ مهارت او از برداشت سطحی، به ساختاری گرایش پیدا می‌کند. عامل مهم دیگر، نوع مسأله است. این‌که مسأله به نوآوری‌های شکلی و یا مقولات عملکردی (مربوط به محتوای شکل) گرایش داشته باشد؛ این امکان را می‌دهد که محرک را براساس میزان اصالت (و توجه بیشتر به تفکر واگرا) و یا میزان تأثیر در تحقق‌پذیری (و توجه بیشتر به تفکر همگرا) انتخاب نمود.

برای رسیدن به خلاقیت مشخص می‌کنند. انواع محرک و تکلیف طراحی به‌عنوان عوامل تأثیرگذار در استفاده از محرک بصری می‌توانند نقش‌های متفاوتی در افزایش خلاقیت داشته باشند. همچنین سطح دانشجویان و نوع مسأله طراحی که مربوط به شرایط آموزش طراحی هستند در انتخاب نوع محرک و تکلیف طراحی اثر دارند.

جدول ۱: انواع محرک و تکلیف طراحی در ارتباط با خلاقیت
Table 1: Stimuli types and design task in relation to creativity

تکلیف طراحی (Design task)	محرک‌ها (Stimuli)	هدف (Objective)
	تشابه (Similarity)*	کیفیت (Quality)
راهنمای استفاده از های بین حوزه‌محرک	محرک‌های بین حوزه	محرک‌های مبهم (Ambiguous Stimuli)
(Instruction for using between domain stimuli)	(Between domain stimuli)	(Divergent thinking, Originality)
تمرکز بر وجوه غیر بصری	محرک‌های درون حوزه	محرک‌های واضح (Clear stimuli)
(Focus on non-visual aspects)	(Within domain stimuli)	(Convergent thinking, Practicality)

* محرک‌های درون حوزه برای دانشجویان سطوح پایین‌تر
(Within domain stimuli for low level students)

جدول ۲: ارتباط سطح دانشجویان و نوع مسأله طراحی با شیوه استفاده از انواع محرک و تکلیف طراحی

Table 2: The relationship between the level of students and the type of the design problem with the method of using different stimuli and design Task

تکلیف طراحی (Design task)	تشابه محرک‌ها (Similarity of stimuli)	متغیر (variable)
دانشجویان تازه کار: تمرکز بر اصالت یا تحقق‌پذیری (Novice students: focus on originality or practicality)	محرک درون (Novice students: within domain stimulus)	سطح دانشجویان (Level of students)
دانشجویان باتجربه: راهنمایی برای استفاده از محرک بین حوزه	محرک بین حوزه (Expert students: between domain stimulus)	مسئله طراحی (Design problem)
تطبيق محتوای تکلیف با مسئله طراحی (Matching the content of the design task with the design problem)	مسئله عملکردی: محرک درون حوزه (Functional problem: within domain stimulus) انواع مسائل: محرک درون و بین حوزه (All problems: within and between domain stimulus)	

در ادامه چارچوب استفاده از محرک بصری برای افزایش خلاقیت طراحی دانشجویان معماری در قالب یک متن ساده تر ارائه می‌شود:

پیمایش مرور همقطاران

چارچوب ارائه شده برای استفاده از محرک بصری در آموزش طراحی، بر مبنای استخراج از پژوهش‌های قبلی و تدوین آنها است. در بخش دوم پژوهش، میزان اثربخشی چارچوب ارائه شده از طریق روش مرور همقطاران ارزیابی می‌شود. مرور همقطاران (Peer review) یکی از روش‌های مهم و استاندارد است که بر مبنای نظرات افراد باتجربه، به ارزیابی پژوهش‌های مربوط به حوزه‌های آموزش، صنعت و سیستم‌های دولتی می‌پردازد [۲۷]. در پژوهش‌های آموزشی از مرور همقطاران می‌توان به دو روش استفاده نمود: مشاهده فرایند تدریس؛ ارزیابی مستندات نوشتاری مرتبط با آموزش [۲۸]. در پژوهش حاضر روش دوم مدنظر است. روش سنجش محتوای آموزش، تا حدی شبیه ارزیابی مقالات علمی است که قبل از انتشار، ابتدا توسط داوران مورد بررسی قرار می‌گیرند [۲۸]. برای این منظور ابتدا اطلاعات لازم در ارتباط با فرایند و روش موضوع مورد پژوهش، در اختیار متخصصین قرار می‌گیرد [۲۹] سپس نظرات آنها در قالب مصاحبه گردآوری می‌شود. دیدگاه‌های ارائه شده مبتنی بر تجارب گسترده معلمان مجرب بوده و قالبی غیررسمی دارد؛ در نتیجه به پژوهشگران این امکان را می‌دهد تا با توجه به تنوع نظرات شرکت کنندگان، از منظرهای مختلف، موضوع را ارزیابی کنند [۲۷]. برای تحلیل دیدگاه‌ها در مرور همقطاران، از روش کیفی و کدگذاری استفاده می‌شود [۲۹]. نتیجه حاصل، دانشی را می‌سازد که در ارتباط با تجارب شرکت کنندگان در پژوهش است [۳۰]. آنها ارزیابی خود را درخصوص موضوع مورد پژوهش ارائه می‌دهند که براساس آن، ایرادات در زمینه دقت، صحت (Authenticity) و همین‌طور میزان کامل بودن پژوهش مشخص می‌شود [۲۷]. پژوهشگران می‌توانند از پیشنهادات افراد باتجربه برای حل مشکلات پژوهش استفاده کنند [۲۷].

شرکت‌کنندگان

پیشنهادات معلمان با تجربه حداقل بیست سال در درس طراحی معماری، به‌عنوان شرکت‌کنندگان مرور همقطاران انتخاب شدند. در این روش برای افزایش اعتبار، شرکت‌کنندگان از دو فرهنگ مختلف می‌توانند باشند [۳۱]؛ بنابراین شرکت‌کنندگان از دو کشور ایران و ایالات متحده انتخاب شدند. در ایران معلمان از دو دانشگاه تهران و شهیدبهشتی به‌عنوان دو دانشگاه معتبر کشور، و در ایالات متحده معلمان از دانشگاه کارولینای شمالی انتخاب شدند. با توجه به اینکه در این دانشگاه اساتید برجسته در حوزه معماری و طراحی پژوهی (در مقیاس بین‌المللی) حضور داشتند و از آنجا که گردآوری داده‌ها از طریق مصاحبه بایستی صورت می‌گرفت، بنابراین انتخاب اساتید بر مبنای دسترسی سهل الوصول (Convenience sampling) [۳۲] بود و همه شرکت‌کنندگان از این دانشگاه انتخاب شدند. متن مورد نظر قبل از مصاحبه، در اختیار همه شرکت‌کنندگان قرار می‌گرفت و در زمان مصاحبه نظراتشان در خصوص همه موارد موجود در متن پرسیده شد.

با توجه به اینکه مرور همقطاران بر مبنای روش کیفی است؛ نمونه‌گیری به‌صورت هدفمند و دارای انعطاف است [۳۲]. بنابراین تعداد شرکت کنندگان از دو کشور، غیر مساوی بود. متن مورد نظر با فاصله حداقل یک هفته قبل از زمان مصاحبه در اختیار آنها قرار گرفت. همچنین فرایند پژوهش برای آنها توضیح داده شد تا در روز مصاحبه آمادگی لازم را داشته باشند.

برای افزایش دقت پژوهش و همچنین شناخت عمیق‌تر از تجربه شرکت کنندگان، در حین مصاحبه درخصوص هریک از موارد موجود در متن پرسیده شد. کلیه مصاحبه‌های صورت گرفته ضبط گردید. در زمان مصاحبه، شرکت‌کنندگان برای هر یک از موارد، نظرات و تجارب مشابه را توضیح دادند. به عبارت دیگر آنها می‌بایست در خصوص اعتبار هریک از بخش‌ها و نیز تجارب آموزشی مشابه و مرتبط با موضوعات مطرح شده نظر می‌دادند. در حین مصاحبه این امکان وجود داشت که شرکت‌کنندگان تجاربی را توضیح دهند که لزوماً ارتباطی با بخش‌های ارائه شده نداشت. با این حال سخنان آنها توسط پژوهشگر قطع نمی‌شد؛ چرا که این احتمال وجود داشت تا در سخنان آنها مواردی به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم در ارتباط با موضوع پژوهش طرح شود. چهار مصاحبه در ایران (جدول ۳) و شش مصاحبه در ایالات متحده (جدول ۴) برای تحلیل انتخاب شد. مبنای انتخاب و یا حذف مصاحبه، براساس میزان اطلاعات جدیدی بود که هر شرکت‌کننده ارائه می‌داد؛ بنابراین مصاحبه‌هایی که داده جدیدی به پژوهش اضافه نمی‌کردند حذف شدند.

جدول ۳: اسامی اعضای هیأت علمی شرکت‌کننده در مرور همقطاران در ایران

Table 3: Name of the faculty members participating in the peer review in Iran

شرکت کننده (Name of participant)	مرتبه (Degree)	دانشگاه (University)
حسین تقوایی (Hossein Taghvaie)*	استادیار (Associate Professor)	دانشگاه شهید بهشتی (Shahid Beheshti University)
عیسی حجت (Issa Hojat)*	استاد (Professor)	دانشگاه تهران (Tehran University)
محمود رازجویان (Mohammad Razjoyan)*	استاد (Professor)	دانشگاه شهیدبهشتی (Shahid Beheshti University)
علی علایی (Ali Alaie)	دانشیار (Associate professor)	دانشگاه شهید بهشتی (Shahid Beheshti University)
محمد فرضیان (Mohammad Farzian)*	استادیار (Assistant professor)	دانشگاه تهران (Tehran University)
حشمت الله متدین (Heshamt ollah Motedaieen)	استادیار (Assistant professor)	دانشگاه تهران (Tehran University)

* در مرور همقطاران استفاده شد
(It was used for peer review)

است در تحقیقات قبلی مغفول مانده باشد. در ضمن از آنجا که شرکت-کنندگان، تجربیات مشابه زیادی در زمینه مورد پژوهش دارند؛ پیشنهادات آنها می‌توانند ایده‌های جدیدی در جهت توسعه موضوع و پژوهش‌های بعدی باشد. پس از انجام کدگذاری، همه کدهای مربوط به هر یک از چهار موضوع، در یک دسته قرار گرفتند. به طور مثال همه کدهای تأیید کننده مربوط به هر بخش از متن در کنار یکدیگر گذاشته شدند تا در مرحله آخر ترکیب (سنترز) شوند. در نهایت، جمع بندی هر بخش، بر اساس چهار موضوع مورد تحلیل، ارائه می‌شود. برای آشنایی بهتر با مراحل انجام شده در روش مرور همقطاران، در تصویر ۳ بخشی از متن پیاده شده مربوط به یکی از شرکت‌کنندگان ارائه شده است که مرتبط با موضوع اول موجود در متن پژوهش، تشخیص داده شد.

برای دروس پایه به آنها حکمت اشیا را یاد می‌دهیم... اگر دانشجویان مدرسه طراحی می‌کنند از آنها نمی‌خواهیم مدارس دیگر را ببینند؛ اما وقتی در مورد خانه آبشار صحبت می‌کنیم این مثال با مدرسه فرق می‌کند. به آن یاد می‌دهیم چطور به حکمت اشیا برسند... کلیسای نور آندو

For fundamental courses [we] teach them to find the wisdom of things.... If students are designing a school, we do not ask them to see other schools, but we talk about the Falling water of Wright house, this example is different from that of school. Here, we teach them how to find the wisdom of things... Ando's Church of the Light

تصویر ۳: بخشی از نظرات یکی از شرکت‌کنندگان (در ارتباط با موضوع اول)
Fig. 3: A part of one of the participant's opinions (regarding the first issue)

در مرحله بعد محتوای آن در ارتباط با تأیید، تجربیات مشابه، نقد و یا پیشنهادات، کدگذاری شد. در جدول ۵ متن مورد نظر به مرتبط با دو کد "تأیید" و "تجربیات مشابه" تشخیص داده شد.

جدول ۵: کدگذاری بخشی از نظرات یکی از شرکت‌کنندگان

Table 5: Coding a part of the opinions of one of the participants

بند	کدگذاری (Coding)	بخش	مرور همقطاران (Section of peer review)
(Segment)	(Coding)	بخش اول (First Section)	مرور همقطاران (Section of peer review)
شما می‌توانید به آنها شیوه رسیدن به حکمت اشیا را یاد دهید. به شیشه‌ها نگاه کنند و حکمت آنها را بیانند و تحلیل کنند... اگر دانشجویان مدرسه طراحی می‌کنند از آنها نمی‌خواهیم مدارس دیگر را ببینند؛ اما وقتی در مورد خانه آبشار صحبت می‌کنیم؛ این مثال با مدرسه فرق می‌کند. به آنها یاد می‌دهیم چطور به حکمت اشیا برسند... کلیسای نور آندو	تجربه مشابه (Similar Experience)	بخش اول (First Section)	مرور همقطاران (Section of peer review)
(You can teach them how to find the wisdom of things, look at the glasses and find their wisdom, and analyze it... If students are designing a school, we do not ask them to see other schools, but we talk about the Falling water of Wright house; this example is different from that of school. We teach them how to find the wisdom of things... Ando's Church of the Light)			

جدول ۴: اسامی اعضای هیأت علمی شرکت‌کننده در مرور همقطاران در آمریکا (دانشگاه کارولینای شمالی در شارلوت)

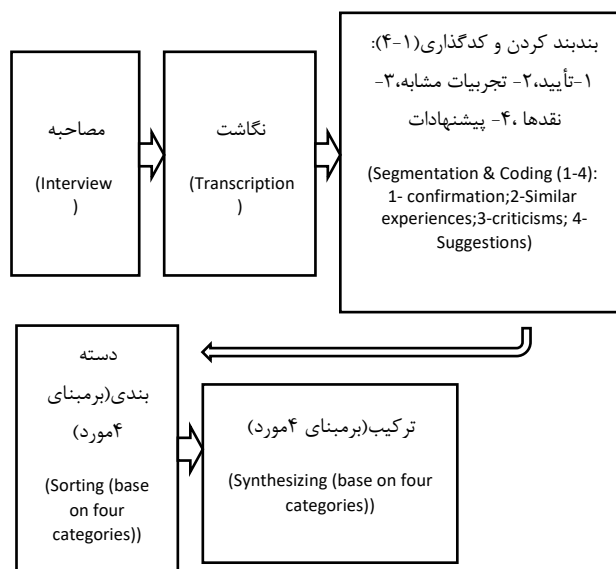
Table 4: Name of the faculty members participating in peer review in the USA (University of North Carolina at Charlotte)

رتبه (Degree)	شرکت کننده (Name of participant)
1 استاد (Associate Professor)	اریک ساودا (Eric Sauda)*
2 دانشیار (Assistant professor)	پیتر وانگ (Peter Wang)*
3 استادیار (Assistant professor)	جف بالمر (Jeff Balmer)*
4 استادیار (Professor)	خوزه گامز (Jose Gamez)
5 استاد (Professor)	دوید تادائوس (David Tahddeus)*
6 دانشیار (Associate professor)	کلی کارلسون ردینگ (Kelly Carlson-Redding)*
7 دانشیار (Associate professor)	مایکل سویشر (Michael Swisher)*

* در مرور همقطاران استفاده شد
(It was used for peer review)

روش تحلیل داده‌ها

مراحل روش مرور همقطاران در تصویر ۲ ارائه شده است. پس از ضبط مصاحبه، ابتدا نظرات شرکت‌کنندگان پیاده شد. سپس متن پیاده شده، مورد تحلیل قرار گرفت. نظرات ارائه شده در خصوص هر یک از موضوعات متن می‌توانست در بخش‌های مختلف مصاحبه مورد اشاره قرار گرفته باشد. از روش کدگذاری استفاده شد. ابتدا کلیه نظرات شرکت‌کنندگان براساس چهارموضوع کدگذاری شد: تأیید، تجربیات مشابه، نقدها و پیشنهادات [۳۱].



تصویر ۲: مراحل روش مرور همقطاران

Fig. 2: The process of the peer review method

نظرات تأیید کننده و تجربیات مشابه، هر دو مبین اعتبار موضوع است؛ اما در عین حال نقدها از جهتی دیگر به ایراداتی توجه می‌کند که ممکن

نتایج و بحث

در ادامه به نتایج پیمایش مرور همقطاران پرداخته می‌شود. ابتدا عنوان-های اصلی موجود در متن مصاحبه و سپس یافته‌های مربوط به آنها ارائه می‌شود.

یافته‌ها و بحث مربوط به روش‌های استفاده از محرک بصری

در بین انواع محرک‌های بصری، استفاده از ترسیمات مبهم می‌تواند نقش مهمی در خلاقیت طراحی دانشجویان داشته باشد. چرا که امکان یک تفسیر معین از آنها وجود ندارد و دانشجویان می‌توانند تفسیر مختلفی از آنها داشته باشند که حاصل آن تولید ایده‌های نو و جدید است. دست نگاره‌هایی که طراحان با تجربه خلق می‌کنند؛ می‌توانند به‌عنوان محرک مبهم در آموزش دروس طراحی استفاده شود. البته این ترسیمات نیز کیفیت‌های مختلفی دارند. رازجویان معتقد است برخی از این ترسیمات مانند کروکی‌های لویی کان، کیفیت بهتری در بیان ساختار طراحی داشته و از این رو قابلیت بهتری برای استفاده در آموزش معماری دارند. بر اساس نظر او، بایستی در کنار دست‌نگاره‌ها (محرک مبهم)، ایده‌نهایی منتج از ترسیمات مبهم نیز به دانشجویان ارائه شود تا آنها فرایند استفاده از آن ترسیمات و رسیدن به تولید ایده‌نهایی را درک کنند.

در کنار محرک مبهم، استفاده از محرک بین‌حوزه نسبت به درون‌حوزه می‌تواند تأثیر بهتری در دانشجویان داشته باشد؛ چرا که دانشجویان به دلیل عدم تشابه محرک با مسأله طراحی با چالش بزرگتری مواجه می‌شوند و این موضوع آنها را از قالب موجود خارج می‌کند و باعث افزایش خلاقیت می‌شود. وانگ برای محرک بین‌حوزه یک نقاشی یا بخشی از یک ماشین را مثال می‌زند. او به فرایند استفاده از این نوع محرک نیز تأکید می‌کند: « دانشجویان باید کنکاش کنند، که چگونه ارزش‌های آنها را به طرح خود انتقال دهند». استفاده از محرک برای برداشت ساختاری از قول فرضیان رسیدن از مصداق به مفهوم و از نظر حجت حکمت‌یابی تعبیر شده است، نتیجه آموزش این فرایند به دانشجویان به قول حجت چنین می‌شود: «اگر توانستی دانشجویان را به سمتی ببری که کنجکاو قضیه بشود، هر معماری که نگاه کرد می‌گوید ببین این نورش را چگونه از غرب گرفته و چطور سایه زده...». حکمت‌یابی باعث برداشت ساختاری می‌شود و محرک می‌تواند از بناهای غیر متشابه با مسأله طراحی باشد. در واقع استفاده از محرک‌های بین‌حوزه، در فرایند آموزش به برداشت ساختاری کمک می‌کند. در این راستا حجت شیوه استفاده از محرک با تشابه ساختاری را چنین توضیح می‌دهد: « برای دروس پایین کاری که می‌شود انجام داد حکمت‌یابی است؛ اما نه روی خود طرح، یعنی من مثلاً به دانشجویان بگویم باید یک مدرسه شش کلاسه طراحی کنی. نمی‌روم یک چیزی جلوی بگذارم و بگویم این مدرسه هم که می‌بینی فلانی طراحی کرده است. جمع می‌شویم دور هم بحث می‌کنیم که آقای رایب در خانه آبشارش چه کار کرده است. خوب این هیچ ربطی به مدرسه شش کلاسه ندارد؛ اما شیوه حکمت‌یابی را می‌فهمد...».

برای رسیدن به برداشت ساختاری، روش‌های متنوعی بر مبنای تجربیات متعدد وجود دارد. دانشجویان می‌توانند از طریق تکلیف طراحی برای

رسیدن به ساختار هدایت شوند. بنابراین در ابتدا دانشجویان باید مهارت ترسیم کردن را داشته باشند. از نظر سویشر «اگر نتوانند با دست‌انسان کار کنند؛ نمی‌توانند توانایی دیدن را داشته باشند». در فرایند ترسیم، تصاویر انتزاعی می‌شوند و این فرایند صرفاً تکرار شکل نیست؛ بلکه به آن چیزی که ترسیم می‌شود اندیشیده می‌شود. روش استفاده از تصاویر انتزاعی برای رسیدن به برداشت ساختاری از محرک، مورد تأیید بالمر نیز هست.

روش دیگر برای رسیدن به برداشت ساختاری، آن است که دانشجویان به این موضوع هدایت شوند که محرک بصری فعالیت دارد، حضور دارد و کیفیت. در این زمینه استفاده از زبان نقش مؤثری دارد. از این رو به دانشجویان آموزش داده می‌شود چگونه در مورد محرک بصری بنویسند. کارلسون برای این منظور پیشنهاد می‌کند: «از آنها خواسته می‌شود از واژه‌هایی استفاده کنند که دلالت بر فعل و عملی داشته باشد». در نهایت از دانشجویان خواسته می‌شود دیگرام بیان‌کننده ساختار محرک را ترسیم کنند. آنها بایستی به وجوه آن فعل (توضیف‌کننده محرک)، توجه کنند و اینکه چگونه از آن تجربه در جایی دیگر استفاده نمایند. روش دیگر برای رسیدن به ساختار محرک، استفاده از پرسش‌های مشخص در ارتباط با چیستی و چگونگی تصویر است؛ مانند اینکه محرک در ارتباط با چه موضوع و مفهومی است؟ ساختار آن چیست؟ و یا به قول سائودا، اگر محرک بنای معماری باشد؛ «آن بنا چگونه کار می‌کند؟ اینکه کار می‌کند به چه معناست؟ چه چیزی نیاز دارد تا کار کند؟ ... نظم آن کجاست؟» به طور خلاصه براساس نظرات معلمین با تجربه، سه روش برای رسیدن به برداشت ساختاری (تصاویر انتزاعی، توصیف کلامی و استفاده از سؤالات چیستی و چرایی) در فرایند آموزش مورد استفاده قرار می‌گیرد.

با این حال برداشت ساختاری حتی از محرک بصری درون‌حوزه نیز مشکل است. از نظر تادائوس «اینها از نسلی هستند که با فیس بوک و اینستاگرام کار می‌کنند. هدف از ارائه تصویر این نیست که رنگ‌های آن را توصیف کنند؛ بلکه بایستی آن را تحلیل کنند، تناسبات آن را درک کنند و بدانند آن بنا چه خدماتی ارائه می‌کند، چگونه طراحی شده است، چرا چنین فرمی دارد». ترجیح او این است که در آموزش، از محرک درون‌حوزه (با تشابه سطحی) بجای بین‌حوزه استفاده شود.

تکلیف طراحی می‌تواند عاملی مهم در جهت افزایش هریک از دو عامل اصالت یا تحقق‌پذیری باشد. برای افزایش مهارت دانشجویان در زمینه تحقق‌پذیری، تکلیف طراحی می‌تواند دانشجویان را به سمت توجه بیشتر به مقولات غیرشکلی محرک معطوف کند. در این راستا تادائوس معتقد است: «نباید از ساختمان مشهوری استفاده شود»، تا دانشجویان بدون پیش زمینه قبلی در خصوص محتوای آن فکر کنند.

تقوایی منتقد این شیوه استفاده از محرک بصری است. از نظر او در برخی موارد دانشجویان چنان مجذوب فرم ارائه شده می‌شوند که در پروژه طراحی خود نیز از آن فرم مستقیماً استفاده می‌کنند و به جای

شود، یا مصالح آن ساختمان را ببینند یا پوشش گیاهی آن ساختمان را ببینند، همه این موارد ارتباط زیادی به موضوع مسأله [طراحی] دارد. اینک مسأله طراحی به وجوه شکلی و فرم، یا ویژگی‌های محتوایی و عملکرد گرایش داشته باشد می‌تواند در انتخاب نوع محرک بصری مؤثر باشد. بالمر در راستای این موضوع معتقد است: «در یک بیمارستان، بایستی به پیچیدگی سیستم‌ها مانند سیستم مکانیکی توجه شود؛ باید دسترسی‌ها ارزیابی شود؛ ذخایر اکسیژن، توجه به مسائل بهداشتی، اما برای یک موزه ملاک‌های متفاوتی وجود دارد». وانگ تأثیر موضوع فرم و عملکرد را در انتخاب نوع محرک از منظری دیگر مطرح می‌کند. او برای برخی پروژه‌های عملکردی به دلیل محدودیت در تنوع نمونه‌ها، استفاده از محرک‌های با تشابه ساختاری که غیرمعماری هستند را پیشنهاد می‌کند. البته برای مسائل معماری که به دلیل تنوع فرمی نمونه‌های گوناگونی از آن وجود دارد این محدودیت کمتر است: «به‌طور مثال وقتی یک انبار طراحی می‌کنند گزینه‌های محدودی برای دیدن وجود دارد... محدودیت در نمونه‌ها باعث می‌شود تا موارد متفاوتی در اختیار آنها قرار گیرد؛ مثلاً یک گل کوچک یا سلول. اما برای یک موزه شرایط متفاوت است چرا که انواع گونه‌های آن وجود دارد».

فرضیان معتقد است دسته‌بندی مسائل طراحی براساس ویژگی‌های فرمی و عملکردی کامل نیست؛ چرا که به‌رحال همه موضوعات طراحی، دارای این دو وجه هستند. او فرایند طراحی معماری را مجموعه‌ای از ضرورت‌ها می‌داند که باید به آن پاسخ داده شود. او در این خصوص مقوله ساختار را مورد توجه قرار می‌دهد و ساختار را معیاری برای دسته‌بندی انتخاب می‌کند: «مثلاً طرح چهار به ساختار از جهت جنبه‌های بیرونی که در ساختار مؤثرند و طرح سه عوامل درونی که در ساختار مؤثرند، از جهت عوامل درونی». با این حال استفاده از واژه ساختار و تفکیک کلیه طرح‌های معماری براساس آن بایستی مورد کنکاش بیشتری قرار گیرد و کلیه وجوه آن و همین‌طور ارتباط آن با مسأله طراحی مشخص شود. به‌رحال مسائل طراحی ویژگی‌های متفاوتی در ارتباط با وجوه شکلی و غیرشکلی از خود دارند که در پژوهش‌های مربوط به محرک بصری، به عنوان عامل متمایز کننده آنها مورد استفاده قرار گرفته است [۸]. خلاصه نظرات معلمین در پیمایش مرور همقطاران در جدول ۶ ارائه شده است. به غیر از نظرات مربوط به تأیید، موارد قابل توجه در خصوص تجربیات مشابه (۷ مورد)، نقد (۴ مورد) و پیشنهادات (۵ مورد) در جدول ارائه شده است. برخی موارد، نظر پیش از یک شرکت کننده است.

توجه به محتوا، شکل معیار اصلی قرار می‌گیرد و این موضوع باعث کاهش خلاقیت می‌شود. با این حال با توجه به محدودیت پژوهش‌های قبلی در استفاده از محرک برای افزایش عامل تحقق‌پذیری [۸، ۱۹] و اهمیت این عامل در خلاقه بودن محصول طراحی، روش موردنظر همچنان ارزش استفاده را دارد.

نتایج و بحث مربوط به شرایط تأثیرگذار در استفاده از محرک بصری برای دانشجویان معماری

در خصوص محرک‌های بصری و روش‌های استفاده از آنها، باید به سطح دانشجویان توجه داشت. بنابراین برای دانشجویان سال اول بایستی به‌طور مشخص فرایند رسیدن به ساختار محرک، آموزش داده شود. در این راستا لزوماً نتیجه کار آنها به یک طرح معماری منتج نمی‌شود (کارلسون، حجت، فرضیان)؛ بلکه هدف این است که دانشجو مفاهیم را تشخیص دهد و ارائه کند. از آنجا که دانشجوی سال اول باید مهارت تشخیص ساختار محرک را بیاموزد؛ بنابراین معلم خود محرک را انتخاب می‌کند. اما با افزایش سطح دانشجویان، مهارت‌های آنها نیز بالا می‌رود، در نتیجه آنها می‌توانند از محرک‌هایی که تشابه سطحی آنها با مسأله طراحی کمتر است، استفاده کنند. افزایش مهارت‌های دانشجویان به تدریج کمک می‌کند تا از ایده‌های پیچیده‌تری الهام بگیرند. بنابراین محدودیت استفاده از انواع محرک نسبت به دانشجویان سال‌های اول کاهش می‌یابد چرا که دانشجویان سال‌های آخر می‌توانند خود، محرک بصری مناسب را انتخاب کنند (کارلسون).

برای دسته‌بندی شیوه استفاده از محرک براساس سطح دانشجویان، نظرات متفاوتی وجود دارد. حجت معتقد است دانشجویان بایستی تا قبل از شروع دروس طراحی معماری و در دروس مقدماتی، مهارت‌های لازم جهت درک درست از محرک را کسب کنند تا در هنگام گذراندن دروس طراحی معماری بتوانند بهره مناسب را از انواع محرک ببرند. با این حال سائودا اعتقاد دارد زمان زیادی برای کسب مهارت لازم در برداشت ساختاری از محرک لازم است و حتی دانشجویان سال‌های بالاتر نیز نیاز به راهنمایی برای برداشت ساختاری دارند. علاوه بر این از نظر تادائوس دانشجویان یک سطح نیز دارای توانایی‌های مختلفی هستند؛ بنابراین ممکن است از انواع محرک برداشتی متفاوت داشته باشند.

نوع مسأله طراحی درانتخاب نوع محرک بصری و در نتیجه برداشت‌هایی که از آن می‌شود تأثیرگذار است. کارلسون معتقد است: «اینکه نمونه‌هایی برای الهام گرفتن معرفی می‌شود؛ مثلاً به کنج آن ساختمان توجه

هدف	تجربه	کد
Objective	Experience	Code
	نهایی با هدف درک بهتر فرایند طراحی، ارائه ترسیم دستی و طرح نهایی به دانشجویان (رازجویان)	پیشنهادات (Suggestions)
انواع محرک (Type of stimuli)	(Presenting the hand Sketches (ambiguous stimuli) and final drawings of the experts to students to have a better understanding of the design process (Razjoyan)) صرفاً برخی از ترسیمات دستی طراحان باتجربه پتانسیل محرک های مبهم دارند (رازجویان)	پیشنهادات (Suggestions)
	(Just some of the expert sketches have the potential of being used as ambiguous stimuli (Razjoyan))	
	محرک های بین حوزه به سختی قابل تفسیرند (تادائوس)	نقد (criticism)
	(Between domain stimuli are too hard to be interpreted as compared to within domain stimuli (Tahddeus))	
محرک های بصری، تکلیف طراحی و خلاقیت (Visual stimuli, design Task and creativity)	انتزاع کردن محرک ها برای دست یافتن به ساختار (سویشر، بالمر)	تجربه مشابه (Similar experience)
	(Abstracting the stimuli to achieve the structure (Swisher, Balmer))	
	توصیف تصویر با کلمات به ویژه افعال (کارلسون)	تجربه مشابه (Similar experience)
	(Describing the image using words specifically verbs (Carlson))	
تکلیف طراحی (Design task)	سوالات چپستی و چرایی برای رسیدن به ساختار (سائودا) یافتن عملکرد برای محرک با تشابه فرمی با مسأله طراحی تأثیر منفی بر خلاقیت دارد (تقوایی)	تجربه مشابه (Similar experience)
	(Asking what and why questions about stimuli to achieve the structure (Sauda))	
	(Finding function for a stimulus with the similarity of form to design problem might have a negative effect on creativity (Taghvaie))	نقد (criticism)
	در صورت استفاده از تمرکز به عملکرد محرک ها، بهتر است از تصاویری استفاده شود که دانشجویان قبلاً ندیده اند (تادائوس)	پیشنهادات (Suggestions)
	(In case of focusing on the function of stimuli, it is better not to use famous buildings because students are already aware of their function (Tahddeus))	
	برای دانشجویان سطوح پایین، محرک ها توسط مربی و برای سطوح بالا، دانشجویان خود تصاویر را انتخاب می کنند (کارلسون، حجت، فرضیان)	تجربه مشابه (Similar experience)
	(For low level students, stimuli are chosen by the instructors but for high level students, stimuli are chosen by the students themselves. (Carlson, Hojat, Farzian))	
سطح دانشجویان (Level of students)	مهارت استفاده از محرک ها در دروس پایه طراحی آموزش داده شود (کارلسون، حجت، فرضیان)	تجربه مشابه (Similar experience)
	(The skill of using stimuli should be taught in fundamental design courses (Carlson, Hojat, Farzian))	
سطح دانشجویان، نوع مسأله و محرک های بصری (level of students, problem type and visual stimuli)	مهارت استفاده از محرک ها بتدریج آموخته می شود (سائودا)	تجربه مشابه (Similar experience)
	(The skill of using stimuli is taught gradually during several years (Sauda))	
	دانشجویان یک سطح توانایی های مشابهی ندارند (تادائوس)	نقد (Criticism)
	(Students of the same level do not have the same design abilities (Tahddeus))	
نوع مسأله طراحی (Design problem type)	ارتباط نزدیکی بین محرک ها و نوع مسأله طراحی وجود دارد (بالمر، کارلسون)	تجربه مشابه (Similar experience)
	(There is a close relationship between the stimuli and the type of design problem (Balmer, Carlson))	
	دسته بندی محرک ها بر اساس ارتباط آنها با فرم و عملکرد مبهم است (فرضیان)	نقد (Criticism)
	(Classifying the stimuli based on their relation to form and function is ambiguous (Farzian))	

دسته‌بندی محرک‌ها براساس ساختار باشد (فرضیان) (Classifying the stimuli should be based on the notion of structure (Farzian))	تجربه مشابه (similar experience)
از آنجا که مثال‌های اندکی برای مسائل عملکردی وجود دارد؛ از مثال‌های غیرمعماری استفاده شود. اما برای مسائل فرمی، نمونه‌های معماری استفاده شود (وانگ). (Since there are few examples for functional problems, non- architectural examples are better options. For formal problems, architectural examples can be used (Wang))	تجربه مشابه (similar experience)

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، میزان اثربخشی روش‌های استفاده از محرک بصری برای افزایش خلاقیت طراحی دانشجویان، از طریق روش مرور همقطاران مورد ارزیابی قرار گرفت. در خصوص روش‌های استفاده از محرک بصری در آموزش طراحی، پژوهش‌های معتبری وجود دارد [۵،۴]. با این حال با توجه به مروری بودن ماهیت آنها به میزان اثر بخشی چارچوب‌های ارائه شده توجه نشده است؛ اما در پژوهش حاضر از روشی معتبر برای سنجش میزان اثربخشی روش‌های استفاده از محرک، استفاده گردید. براساس نتایج، چارچوب ارائه‌شده مورد تأیید شرکت‌کنندگان بود. همچنین شرکت‌کنندگان تجربیاتی ارزشمند در خصوص مواردی از قبیل برداشت ساختاری (تصاویر انتزاعی، توصیف کلامی و استفاده از سوالات چپ‌سستی و چرایی) و همین‌طور سطح دانشجویان (انتخاب محرک توسط دانشجویان برای سطوح بالا و معلم برای سطوح پایین) ارائه کردند که در افزایش میزان اثربخشی چارچوب مورد نظر اثرگذار است. برخی از معلمین با تجربه نقدهایی نیز به موضوعات مطرح شده داشتند. از نظر یکی از معلمین، محرک درون‌حوزه اثر بهتری نسبت به بین‌حوزه دارد؛ یا استفاده از تشابه فرمی محرک بصری با مسأله طراحی با هدف توجه بیشتر به مسائل عملکردی، ممکن است عامل تقلید و کاهش خلاقیت شود. باید توجه داشت که می‌توان با کمک تکلیف طراحی، توانایی استفاده از محرک بین‌حوزه را بالا برد و همچنین با استفاده از تصاویر مبهم امکان تقلید از محرک را کاهش داد. نکته دیگر مورد نقد، در ارتباط با سطح دانشجویان بود، چراکه ممکن است دانشجویان یک سطح دارای توانایی‌های یکسانی نباشند و مورد آخر مربوط به ابهام در تقسیم مسائل طراحی به دو دسته فرمی و عملکردی بود، که این دو نظر آخر می‌تواند موضوع پژوهش‌های بعدی باشد. معلمین با تجربه پیشنهادهاتی نیز در خصوص شیوه‌های استفاده از محرک بصری ارائه دادند. به‌طور مثال جهت درک بهتر ترسیمات مبهم طراحان باتجربه، هم ترسیمات مبهم و هم نتیجه نهایی آن به دانشجویان ارائه شود. در مواردی که باید به عملکرد محرک مبهم توجه شود از نمونه‌های غیر مشهور استفاده شود؛ برای مسائل عملکردی به دلیل عدم تنوع نمونه‌های معماری، نمونه‌های غیرمعماری مناسب است و در نهایت از مفهوم ساختار برای تقسیم‌بندی مسائل معماری استفاده شود. این پیشنهادات هم عامل افزایش میزان اثر بخشی چارچوب پژوهش می‌شوند و هم پیشنهادهاتی برای پژوهش‌های آینده هستند.

مشارکت نویسندگان

نویسنده اول با هدایت نویسنده دوم، ایده‌پردازی داده‌ها را انجام داده و همچنین در جمع‌آوری، تحلیل داده‌ها و نگارش مقاله، راهنمایی نویسنده دوم نقش مهمی داشته و هر دو نویسنده ویرایش مقاله را انجام داده‌اند.

تشکر و قدردانی

از کلیه اعضاء هیات علمی که در پژوهش حاضر همکاری نمودند و تجربیات سال‌ها تدریس خود را ارائه نموده‌اند؛ قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

- [1] Ashraf Ganjouei, M. *A Study of the methods to elicit imagery by visual stimuli to improve design creativity for architecture students* [doctoral dissertation]. Isfahan: Art University of Isfahan; 2017. Persian.
- [2] Goldschmidt G. Not from scratch: The DMS model of design creativity. In Taura T, Nagai, T (eds) *Design Creativity 2010*. Springer, London; 2010. pp. 63-70.
 - [3] Finke R A, Ward TB, Smith SM. *Creative cognition: Theory, research, and applications*. Mass: MIT press; 1992.
 - [4] Sio UN, Kotovsky K, Cagan J. Fixation or inspiration? A meta-analytic review of the role of examples on design processes. *Design Studies*. 2015;39:70-99.
 - [5] Vasconcelos LA, Crilly N. Inspiration and fixation: Questions, methods, findings, and challenges. *Design Studies*. 2016; 42:1-32.
 - [6] Schon DA, Wiggins G. Kinds of seeing and their functions in designing. *Design studies*. 1992; 13(2):135-156.
 - [7] Goel V. *Sketches of thought*. Mass: MIT press; 1995.
 - [8] Goldschmidt G, Smolkov M. Variances in the impact of visual stimuli on design problem solving performance. *Design Studies*. 2006; 27(5): 549-569.

International Conference on Engineering and Product Design Education; 2004: Delft, the Netherlands.

[23] Casakin H. Visual analogy, visual displays, and the nature of design problems: The effect of expertise. *Environment and Planning: Planning and Design*. 2010; 37(1): 170–188.

[24] Casakin H, Goldschmidt G. Expertise and the use of visual analogy: implications for design education. *Design Studies*. 1999; 20(2): 153–175.

[25] Tversky B, Suwa M. *Thinking with sketches*. In: A. Markman (ed.), *Tools for innovation*. Oxford: Oxford University Press; 2009. p.75-84.

[26] Casakin H. Design aided by visual displays: a cognitive approach. *Journal of Architectural and Planning Research*. 2005; 22: 250–265.

[27] Schriver K A. Evaluating text quality: The continuum from text-focused to reader-focused methods. *IEEE Transactions on Professional Communication*. 1989; 32(4): 238–255.

[28] Berk R. A Survey of 12 strategies to measure teaching effectiveness. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. 2005; 17(1): 48–62.

[29] Özbek G. *The development of a model for tablet pc usage in education: Expectations to realities* [master's thesis]. Turkey: Middles East Technical University; 2014.

[30] Thomas S, Chie Q T, Abraham M, Jalarajan Raj S, Beh, L S. A qualitative review of literature on peer review of teaching in higher education: An application of the SWOT framework. *Review of Educational Research*; 2014, 84(1): 112–159.

[31] Nadimi H. *Conceptualizing a framework for integrity in architectural education: with some references to Iran*. [doctoral dissertation] UK: University of York. 1996.

[32] Gall M D, Borg WR, and Gall J P. *Educational research: An introduction*. New York: Longman Publishing; 1996.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



محمدعلی اشرف گنجوئی استادیار دانشکده هنر و معماری صبا دانشگاه شهید باهنر کرمان می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی ارشد پیوسته معماری را در سال ۱۳۸۲ از دانشکده هنرهای زیبا دانشگاه تهران دریافت نمودند. در بهمن ۱۳۹۱ به عنوان دانشجوی دروه دکتری

معماری در دانشگاه هنر اصفهان شروع به تحصیل نمودند و در سال ۱۳۹۶ موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی گردیدند. ایشان تعدادی مقاله علمی در مجلات و کنفرانس‌های علمی ارائه نموده‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: طراحی پژوهی، خلاقیت طراحی، آموزش طراحی.

[9] Dixon RA. *Experts and novices: Differences in their use of mental representation and metacognition in engineering design* [doctoral dissertation]. US: University of Illinois at Urbana-Champaign.

[10] Ozkan O, Dogan F. Cognitive strategies of analogical reasoning in design: Differences between expert and novice designers. *Design Studies*. 2013; 34(2): 161–192.

[11] Verstijnen I, Heylighen A, Wagemans J, Neuckmans H. *Sketching, analogies, and creativity on the shared research interests of psychologists and designers*. Paper presented in the 2nd International Conference on Visual and Spatial reasoning in Design, VR'01: 2001: Bellagio, Lake Como, Italy.

[12] Christensen B T, Schunn C D. The relationship of analogical distance to analogical function and preinventive structure: The case of engineering design. *Memory & Cognition*. 2007; 35(1): 29–38.

[13] Vosniadov S, Ortony, A. Similarity and analogical reasoning: a synthesis. *Similarity and Analogical Reasoning*. Cambridge: Cambridge University Press; 1989.

[14] Heylighen A, Verstijnen I M. Close encounters of the architectural kind. *Design Studies*. 2003; 24(4): 313–326.

[15] Tversky B, Chou JY. Creativity: depth and breadth. In Taura T, Nagai, T (eds) *Design Creativity 2010*. Springer, London; 2010. (pp. 209-214). London: Springer. pp. 209-214

[16] Goldschmidt G. The dialectics of sketching. *Creativity Research Journal*. 1991; 4(2): 123–143.

[17] Purcell A, Gero J S. Drawings and the design process: A review of protocol studies in design and other disciplines and related research in cognitive psychology. *Design Studies*. 1998; 19(4): 389–430.

[18] Tseng WS, Ball L J. How uncertainty helps sketch interpretation in a design task. In Taura T, Nagai, T (eds) *Design Creativity 2010*. Springer, London; 2010. Springer. pp. 257–264.

[19] Zahner D, Nickerson J V, Tversky B, Corter J E, Ma J . A fix for fixation? Representing and abstracting as creative processes in the design of information systems. *AI EDAM*. 2010; 24(2): 231–244.

[20] Hocking D. *The brief in art and design education: A multi-perspectival and mixed-methodological study*. [doctoral dissertation]. Australia: Department of Linguistics, Macquarie University: Sydney; 2014.

[21] Williams C B, Lee Y, Gero J, Paretto M C. Exploring the effects of the design prompt on students' design cognition. In *ASME 2013 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference*; 2013: American Society of Mechanical Engineers.

[22] Casakin H. Metaphors in the design studio: Implications for education. In *DS 33: Proceedings of E & PDE 2004, the 7th*

شدند و در سال ۱۳۷۵ در دانشگاه یورک موفق به اخذ مدرک دکتری تخصصی در حوزه آموزش معماری گردیدند. ایشان مقالات علمی بسیاری در مجلات و کنفرانس‌های علمی به چاپ رسانده و همچنین طرح‌های پژوهشی متعددی ارائه نموده‌اند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: آموزش معماری و طراحی پژوهی.

Nadimi H., Professor, Design Cognition, Architecture Education, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

 ha-nadimi@sbu.ac.ir

Ashraf ganjouei, A. Assitant Professor, Design Cognition, Architecture Education, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

 m_aganjouei@uk.ac.ir

حمید ندیمی استاد تمام دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی می‌باشند. ایشان مدرک کارشناسی ارشد معماری را در سال ۱۳۵۸ از دانشکده هنرهای زیبای دانشگاه تهران دریافت نمودند. در ۱۳۷۱ برای تحصیل در دوره دکتری معماری عازم کشور انگلستان

Citation (Vancouver): Ashraf Ganjouei M, Nadimi H. [Evaluating the effectiveness of methods of using visual stimuli in the design creativity of architecture students]. *Tech. Edu. J.* 2021; 15(2): 291-304

 <http://dx.doi.org/10.22061/jte.2019.5028.2156>



COPYRIGHTS



©2021 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.