

---

## Assessment of Creative Groups in Architectural Modeling Workshops (Evaluation of Architecture Students' Creativity in-Person and Virtual Education)

---

Safa Salkhi Khasragi \*<sup>1</sup>, Mahdi Soltani<sup>1</sup>

Assistant Professor, Department of Arts and Architecture, University of Bonab, Bonab, Iran

With the expansion of educational centers in various academic disciplines, especially architecture, and the unequal balance between academic education and the production of technical knowledge, the training of creative learners becomes necessary. Failure to pay attention to the different learning styles of students is one of the disadvantages of traditional architecture education systems. Considering the importance of creative education in today's pluralistic era, in the first step, a brief opinion on the importance of group formation in the development and strengthening of interpersonal skills and the learners themselves is provided. In the second step, Ned Herman's whole-brain model to provide a method for forming creative groups is introduced, and in the third step, creativity in class group work, individual home work, and the final project in three selected educational centers in Tabriz and Bonab in the modeling workshop and examining the role of groups is presented. Creative works on increasing the individual creativity of students based on statistical analysis and based on the HBDI scale (Hermann's Brain Mastery Instrument). In the fourth step, it is devoted to the analysis of thinking tendencies and creativity by making a comparison between education in the virtual and in-person classes. Among the three factors that affect education (individual, teacher and educational environment), the authors, by accepting the student management system, consider the importance of the teacher in controlling and directing creative workshops, and in setting the lesson plan, he considers the teaching method to be effective, which is the foundation, facilitator and incentive to lead to comprehensive and independent education. In this article, due to the importance of educating creative people, recent

theories about the brain process were studied, and Ned Herman's all-brain model was used considering that the latest model is more compatible with architectural workshops. In the fourth step, it is dedicated to the analysis of thinking and creativity by making comparisons between virtual and in-person education. It seems that in an activity like architecture that needs to be examined from different aspects or should have different activities in combination, teamwork experience is an effective version. Since the nature of the field of architecture, especially design, requires the provision of several skills, and in the professional future, this need will be felt more strongly in the work environment outside, so the practice and experience of teamwork during education, in the development of interactive skills, cooperation and coordination of people can be beneficial. Design in practice is a collaborative activity. According to the need for teamwork in architecture offices and group harmony, the need for the formation of creative groups is felt. The findings of the research indicate that by gaining knowledge of the distinctive skills of people, a creative group can be formed for collective learning, which increases creativity in individual work at home and provides a better basis for the formation of new combinations of people in groups for the final project. Also, virtual workshops and fewer opportunities for group work in the virtual era have reduced creativity and average grades.

**Keywords:** Creative Education, Assessment Of Creative Groups, Modeling Workshop, Whole Brain Model Of Ned Herman.



## سنجش گروه‌های خلاق در کارگاه‌های مدل‌سازی معماری (ارزیابی خلاقیت دانشجویان معماری در آموزش حضوری و آموزش مجازی)

صفا سلخی خسرقی<sup>۱</sup>، مهدی سلطانی\*<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> استادیار گروه هنر و معماری، دانشگاه بناب، بناب، ایران.

<sup>۲</sup> استادیار گروه هنر و معماری، دانشگاه بناب، بناب، ایران.

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۲/۲۳، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۶/۰۷)

### چکیده

با گسترش مراکز آموزشی در رشته‌های مختلف دانشگاهی به‌خصوص معماری و تعادل نابرابر بین تحصیلات آکادمیک و تولید دانش فنی، تربیت فراگیران خلاق ضروری می‌نماید. عدم توجه به سبک‌های مختلف یادگیری دانشجویان، از جمله آسیب‌ها و معایب سیستم‌های آموزشی مرسوم معماری است. پژوهش حاضر با عنایت به اهمیت آموزش خلاق در عصر کثرت‌گرایی حاضر، در گام اول، نظری اجمالی به اهمیت تشکیل گروه در توسعه و تقویت مهارت‌های بین فردی و خود دانش‌پذیران داشته است. در گام دوم، به معرفی مدل تمام-مغزی ندرمان جهت ارائه روشی برای تشکیل گروه‌های خلاق می‌پردازد؛ و در گام سوم، به سنجش خلاقیت در کارهای گروهی کلاسی، فردی منزل، پروژه پایانی در سه مرکز آموزشی منتخب در تبریز و بناب در کارگاه مدل‌سازی و بررسی نقش گروه‌های خلاق در افزایش خلاقیت فردی دانشجویان با استناد به تحلیل‌های آماری و براساس سنجی HBDI (ابزار سنجش تسلط مغزی هرمان) می‌پردازد. در گام چهارم نیز به تحلیل تمایلات تفکری و خلاقیت با انجام مقایسه‌ای بین آموزش در دوران مجازی و حضوری اختصاص یافته است. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که با کسب آگاهی از مهارت‌های متمایز افراد می‌توان گروه‌های خلاق را برای یادگیری جمعی تشکیل داد که این امر باعث افزایش خلاقیت در کارهای فردی در خانه می‌شود و زمینه‌ی بهتری برای تشکیل ترکیب‌های جدید از افراد در گروه‌ها برای پروژه‌ی نهایی فراهم می‌کند. همچنین کارگاه‌های مجازی و فرصت کمتر برای کارهای گروهی در عصر مجازی، باعث کاهش خلاقیت و معدل نمرات برتر شده است.

### واژگان کلیدی

آموزش خلاق، سنجش گروه‌های خلاق، کارگاه مدل‌سازی، مدل تمام مغزی ندرمان.

Herrmann 1991). از بین عوامل سه گانه مؤثر بر آموزش (فرد، مدرس و محیط آموزشی)، نگارندگان با قبول سیستم دانش‌جو‌مداری، اهمیت مدرس را در جهت کنترل و هدایت کارگاه‌های خلاقانه مفید و در تنظیم طرح درس آن روش تدریسی را مؤثر می‌داند که زمینه‌ساز، تسهیل‌کننده و مشوق باشد تا منجر به تربیت فراگیر مستقل بشود (Asfi and Salkhi 2018; Khasraghi 2017; Asefi and Imani 2018).

### ۱. سؤال و روش تحقیق

از جمله اهداف کلان این پیمایش دستیابی به آموزش خلاقانه در کارگاه‌های مدل‌سازی است؛ و در اهداف خرد، سنجش کارگاه‌های مدل‌سازی براساس مدل تمام مغزی ند هرمان (مدل متأخر و سازگار با کارگاه‌های معماری) و نیز تشخیص این که چگونه دانشجویان مطلبی را بهتر یاد می‌گیرند، مورد کنکاش قرار می‌گیرد.

سؤال اصلی تحقیق: آیا رابطه معناداری بین گروه‌های خلاق براساس مدل تمام مغزی ند هرمان در کارگاه‌های مدل‌سازی و میزان خلاقیت دانشجویان وجود دارد؟  
مطابق اهداف و سؤال اصلی تحقیق و نیز راه‌حل اتخاذی در جهت هدایت خلاق کارگاه‌های مدل‌سازی، با انتخاب سه مرکز آموزشی دانشگاه تبریز و مؤسسه آموزش عالی سراج و دانشگاه بناب، هر یک شامل دو کلاس در مجموع ۱۳۶ نفر، در گام اول با پرسش از دانشجویان درباره چگونگی یادگیری مؤثرترشان، شناخت نسبی به شیوه‌های یادگیری و عوامل مؤثر بر آن پیدا کرده و در گام دوم با سنجش گروه‌های خلاق در قالب میانگین کلیه نمرات، به بررسی خلاقیت در درس کارگاه مصالح و ساخت و مقدمات طراحی یک پرداخته و نهایتاً به بحث و بررسی یافته‌های آمار استنباطی و توصیفی می‌پردازد.

باتوجه به اهداف عالی‌مطرح در حوزه‌ی دانشگاهی و ارتباط آن با نیازمندی‌های بازار کار، لزوم تربیت افرادی خلاق و سازگار با کارهای گروهی، حائز اهمیت می‌گردد. طبق نظریه‌های اخیر در مباحث یادگیری، خلاقیت چیزی دور از دسترس و آرمانی نبوده و با تمرین و اتخاذ روش یادگیری بهینه و مؤثر می‌توان به پرورش قوه‌ی خلاقه پرداخت. در نگاهی به رشته معماری و تحصیلات آکادمیک وابسته به آن، به ندرت می‌توان سراغی از آموزش خلاق را گرفت (Salkhi Khasraghi and Salkhi Khasraghi 2014). در سیستم‌های آموزشی رایج عدم توجه به تفاوت‌های یادگیرنده‌ها، استفاده از روش‌های تک‌ساحتی به جای بهره‌گیری از روش‌های متنوع تدریس، اسنادمداری صرف، تأکید به حفظیات و توجه کمتر به ادراکات، آتلیه‌های فردگرا و تمرین‌های همگرا، عدم تناسب نحوه‌ی ارائه‌ی مطالب درسی با سبک‌های یادگیرنده‌ها قابل مشاهده است (Herrmann 1991; Haerizadeh 2013; Shabani 2023; and Kheyrieh Beygam 2013). و همگی حاکی از هدایت غیرخلاقانه کارگاه‌های معماری است. حال سؤال این است که چگونه می‌توان کارگاه‌های مدل‌سازی به شیوه‌ای مؤثرتر هدایت کرد؟ آیا با وجود سبک‌هایی یادگیری متفاوت و مهارت‌ها و توانایی‌های متمایز می‌توان گروه‌های خلاق تشکیل داد؟ انجام کارهای گروهی چه رابطه‌ای با خلاقیت دارد؟

براساس نظریه‌های اخیر، آموزش خلاق که بر جریان تفکر و چگونگی فرآیند مغزی آن تمرکز دارد، از جمله روش‌های توصیه شده می‌باشد. دو مدل چرخه‌ی یادگیری کُلب (Kolb) و مدل تمام مغزی ند هرمان (Ned Herrmann) به لحاظ اشاره به مباحث خلاقیت به‌عنوان روش‌های قابل تطبیق بر کارگاه‌های معماری شناخته شده‌اند (Demirbas and Demirkan 2007).

## ۱-۱. سنجش گروه‌های خلاق در کارگاه‌های مدل‌سازی

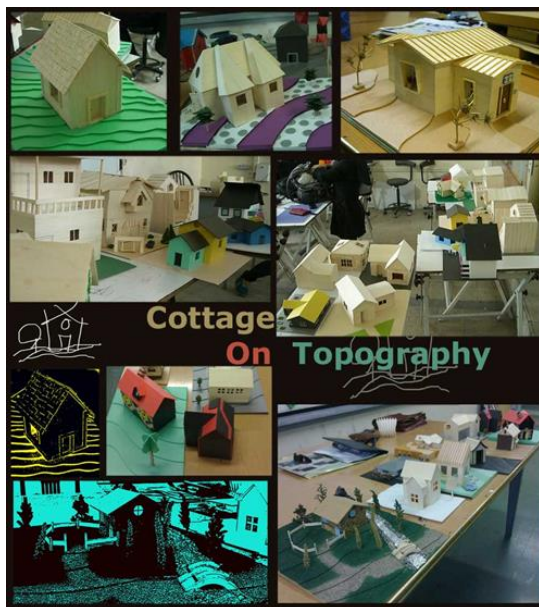
در این پژوهش در انتخاب جامعه آماری از نمونه‌گیری غیر احتمالی استفاده شد که در این نوع نمونه‌گیری انتخاب نمونه براساس قوانین احتمالات صورت نمی‌گیرد و نمونه به مدد قضاوت انسانی حاصل می‌شود. چون در این موضوع امکان تهیه چارچوب نمونه‌گیری وجود نداشت و همچنین امکان نمونه‌گیری جامع و کامل میسر نبود و تحقیق به‌ناچار به جامعه یا نمونه‌ای که در دسترس بود محدود شد. این پژوهش با انتخاب جامعه آماری متشکل از ۳۹ نفر از دانشجویان مؤسسه‌ی آموزش عالی سراج، ۳۴ نفر از دانشجویان دانشگاه تبریز و ۶۳ نفر از دانشجویان دانشگاه بناب، در مقطع کارشناسی، برای درس «کارگاه مصالح و ساخت» در نیمسال اول سال تحصیلی ۱۳۹۲ و «درس مقدمات طراحی یک» در نیمسال اول تحصیلی ۱۳۹۹ و نیمسال تحصیلی دوم ۱۴۰۰-۱۴۰۱، آزمونی جهت سنجش خلاقیت گروهی برگزار کرد. علت انتخاب دروس فوق، به خاطر ارتباط مستقیم آن‌ها با خلاقیت در مدل‌سازی (ساختن و طراحی کردن) و نیز این دروس از جمله دروس پایه‌ای و تأثیرگذار در بقیه دروس تخصصی معماری می‌باشد. با ابزار سنجش تسلط مغزی ند هرمان، شناسایی نیم‌رخ مغزی افراد توسط یک پیمایش (پرسشنامه شامل ۶۰ سؤال) که برای هر یک از ربع‌های مغزی (A و B و C و D) پانزده جمله انتخاب شده بود، صورت گرفت. براساس گزینش جملات، تسلط قوی تا تسلط ضعیف دانشجویان مشخص می‌گردید؛ به‌طور مثال:  $C > A > D > B$ . البته در کنار این سنجش، یک تمرین نوشتاری مصور (با طرح سؤال و درخواست بیان متنی و شکلی آن) جهت آشنایی با شیوه‌های یادگیری مطلوب دانشجویان درخواست شد. تشکیل گروه‌های خلاق براساس مدل تمام مغزی ند هرمان بعد از شناسایی نیم‌رخ‌های مغزی انجام گرفت. کسانی که ربع مغزی C، الویت اول تسلط مغزی شان

بود، به‌عنوان سرگروه از طرف مدرس انتخاب شدند و از ایشان خواسته شد که حداقل امکان گروه‌های ۳-۴ نفری با بیشترین تنوع از لحاظ ربع مغزی‌ها انتخاب نمایند.

این گروه‌ها برای انجام کارهای کلاسی (شکل ۱ و شکل ۴) تشکیل شدند و انتظار می‌رفت حجم مطالب بیشتر در زمان مشخص تحویل بدهند. در مورد کلاس‌های مجازی در یک نیمسال، فعالیت‌های طول کلاسی تا حداقل امکان به‌صورت گروهی انجام می‌شد و در نیمسال دیگر به‌دلیل مشکلات دور بودن محل سکونت دانشجویان امکان تشکیل فعالیت‌های گروهی تنها در پایان ترم ممکن گردید. در طرح درس «کارگاه مصالح و ساخت» ترکیبی از کارهای کلاسی، منزل و پروژه‌ی پایانی در نظر گرفته شد. طبق این طرح گروه‌های خلاق کلاسی مسئولیت یادگیری درس و گروه‌های حداکثر دو نفری برای انجام کارهای پیچیده‌تر و نیازمند خلاقیت بیشتر برای منزل (شکل ۲ و شکل ۳) در نظر گرفته شد. در پروژه پایانی، گروه‌ها براساس شناخت افراد از یکدیگر نه براساس مدل هرمان (تکی، دونفری و یا سه‌نفری)، با حجم کار درخواستی متفاوت تشکیل می‌شد. در نمره‌ی نهایی، جمع نمرات کلاسی، منزل و پروژه‌ی پایانی منظور شد و با روش‌های آماری عامل خلاقیت (افراد با نمرات بالای ۱۶) بررسی شدند.

در مورد درس مقدمات طراحی یک، به‌علت کم‌رنگ شدن کارهای کلاسی و بااهمیت شدن کارهای منزل (شکل ۵ و شکل ۶)، تصمیم بر این شد که در کنار فعالیت‌های گروهی در منزل، یک پروژه میان‌ترم برجسته و نیازمند تلاش بیشتر با جمع شدن دانشجویان به‌صورت حضوری در نظر گرفته شود؛ که این فقط در یک نیم‌سال ممکن گردید و در نیم‌سال بعدی به‌علت تنوع شهر محل اقامت دانشجویان کلاس، این مورد منتفی گردید و تنها فعالیت گروهی در پروژه پایانی اتفاق افتاد.





شکل ۲: نمونه‌ای از کارهای فردی دانشگاه تبریز  
Fig.2: An example of students' homework in Tabriz University



شکل ۱: نمونه‌ای از کارهای گروهی دانشگاه تبریز  
Fig.1: An example of group work in a classroom of Tabriz University



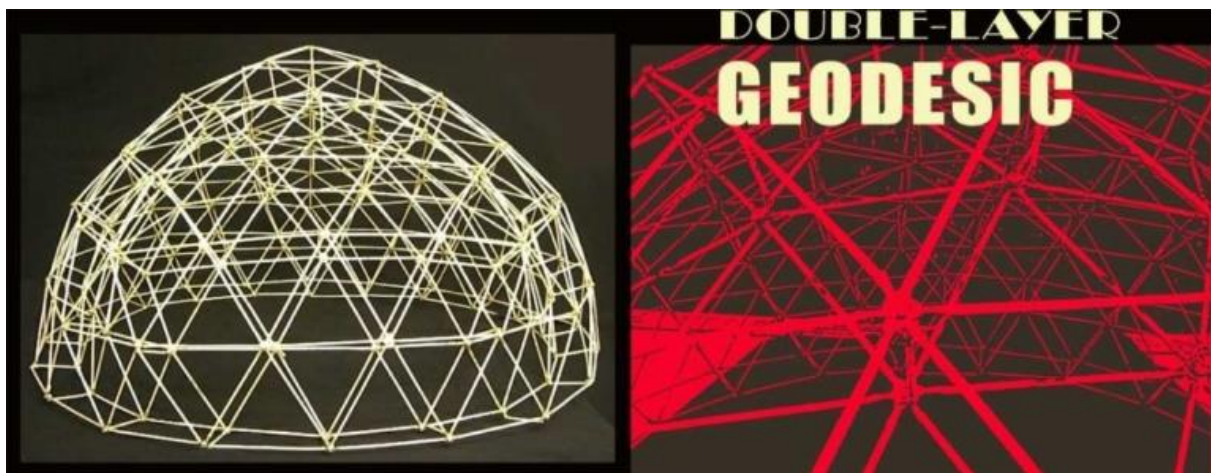
شکل ۴: نمونه‌ای از کارهای گروهی مؤسسه آموزش عالی سراج  
Fig.4: An example of group work of Seraj higher education institute



شکل ۳: نمونه‌ای از کارهای فردی مؤسسه آموزش عالی سراج  
Fig.3: An example of individual work in a classroom of Seraj higher education institute



شکل ۵: نمونه‌ای از کارهای فردی در دوران مجازی دانشگاه بناب  
Fig.5: An example of individual works in the virtual era of Bonab University



شکل ۶: نمونه‌ای از کارهای گروهی در دوران مجازی دانشگاه بناب  
Fig.6: An example of teamwork in the virtual era of Bonab University

## ۲. پیشینه تحقیق

سبک‌های یادگیری همگرا و انطباق‌یابنده، با تسلط بر

ربع‌های مغزی A و B ارتباط مستقیم دارند. همچنین در پژوهش‌های رس‌تگاری و همکاران (Rastegar, Malek Dar and Tajoddin 2011)، این نتیجه حاصل شده است که تحصیل در رشته‌ی ریاضی کاهش معناداری در ترجیح فکری مربوط به ربع مغزی D بین سال دوم و چهارم دبیرستان ایجاد می‌کند؛ این نتیجه برخلاف نتایج پژوهش‌هایی است که اشاره داشتند ترجیح فکری مربوط به ربع مغزی D، طی سال‌های تحصیل در رشته مهندسی افزایش می‌یابد. همچنین ملاحظه شده است دانشجویان مدیریت دانشگاه سمنان نسبت به دانشجویان مدیریت کارآفرینی دانشگاه تهران به صورت متعادل‌تری از هر دو نیمکره مغزشان بهره می‌برند.

در مجموع پیشینه پژوهش حاکی از اهمیت پرداختن به تمایلات فکری فراگیران و نقش مؤثر آن در بهبود کیفیت عملکرد تحصیلی است. شکاف تحقیقی در مطالعات موردی به‌ویژه در رشته‌ی معماری و دروس کارگاهی آن و بحث خلاقیت گروهی است. نوآوری این پژوهش با توجه مرور پیشینه موضوع طی ارزیابی تأثیر تشکیل گروه‌های خلاق بر تقویت خلاقیت دانشجویان در دروس عملی (مدل‌سازی) در حوزه تسلط مغزی دانشجویان معماری و نقش آن در گروه‌بندی و افزایش خلاقیت برای اولین بار می‌باشد.

در یک پژوهش علمی توسط خرمی و همکاران (Khorrami, Mahmodi and Mokhtabad 2022) سال ۱۴۰۰، نتایج تحلیل نشان داد که با وجود بالا بودن سطح علاقه به رشته تحصیلی در بین دانشجویان، احساس موفقیت پایین است. وجود رابطه معنی‌دار بین نمرات دروس اصلی که بیشتر در حوزه طراحی معماری است با تسلط ربع D در بین دانشجویان نشان می‌دهد. اساتید این دروس بیشتر در برنامه‌ها و ارزیابی خود بر تفکر واگرا و شهودی تأکید داشته‌اند. در پژوهشی دیگر که با هدف بررسی نقش واسطه‌ای ترجیحات فکری در هرمان در تأثیر سبک‌های یادگیری کلب بر خودتنظیمی یادگیری در دانشجویان دانشگاه فرهنگیان کرمان انجام شده است، نتایج نشان می‌دهد سبک‌های یادگیری بر ترجیحات فکری و خودتنظیمی تأثیر مستقیم و معناداری دارد (Daneshjo, Hosseini Alamdari and Moinipour 2019).

از طرفی، ناظمی و توننده‌جانی (Nazemi and Tuzande Jani 2016)، در پژوهشی به‌منظور بررسی رابطه سبک‌های یادگیری با تسلط ربع‌های مغزی دانش‌آموزان، به این نتیجه رسیدند که بین سبک‌های یادگیری و تسلط ربع‌های مغزی دانش‌آموزان ارتباط معنادار وجود دارد؛ بدین صورت که سبک‌های یادگیری واگرا و جذب‌کننده با تسلط بر ربع‌های مغزی D و C و



معنای لغوی خلاقیت در لغت‌نامه‌ی دهخدا، خلق کردن، آفریدن و به‌وجود آوردن است. ریشه خلاقیت، خلق است و خلق در اصل به معنای اندازه‌گیری و تقدیر می‌باشد و از آنجایی که آفریدن توأم با اندازه‌گیری است، خلق را آفریدن معنا می‌کنند (Dayani Dardashti 2010). نظریه‌های یادگیری در طول تاریخچه‌ی ۱۲۰ ساله خود سیاست‌های مختلفی را الگو قرار داده؛ مطالعات اخیر به این نتیجه رسیدند که شناخت فرد از خود و توانایی‌هایش کمک به حل خلاقانه‌ی مسائل نموده و مسئولیت یادگیری که در گذشته بیشتر بر عهده‌ی مدرس و محیط آموزشی بوده، هم‌اکنون با در صد بسیار بالاتری بر عهده‌ی خود دانشجو است و مدرسان در واقع به دانشجویان می‌آموزند که چگونه بهترین روش یادگیری مناسب با خود را کشف کنند (Asefi and Salkhi Khasraghi 2017). آموزش معماری هم همواره بی تأثیر از سیستم‌های آموزش کلی نبوده‌اند. مدارس بوزار و باوهاوس (Bauhaus) به‌عنوان مدارس پیشگام آکادمیک معماری با گذر از سنت معماری که به‌روش استاد و شاگردی انجام می‌شد، به‌ترتیب از سیستم مرید و مرادی (بوزار) و غوطه‌وری در مسئله (باوهاوس) استفاده نمودند و در سال‌های متأخر دانشگاه‌های سراسر دنیا را متأثر ساختند (Asefi and Salkhi Khasraghi 2017).

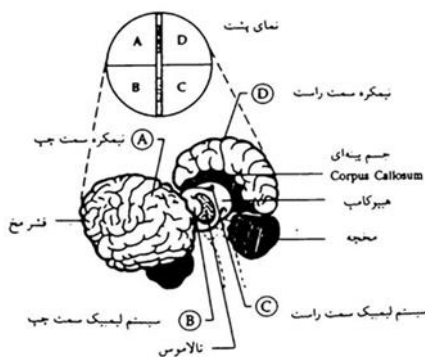
به‌نظر می‌رسد در فعالیتی نظیر معماری که نیازمند بررسی از جوانب مختلف بوده یا می‌بایست فعالیت‌های مختلف را در ترکیب باهم داشته باشد، تجربه‌ی کار گروهی نسخه‌ی مؤثرتری است. از آنجایی که ماهیت رشته‌ی معماری و به‌طور اخص طراحی، ارائه‌ی چندین مهارت را می‌طلبد و نیز در آینده‌ی حرفه‌ای این نیاز در محیط کار و بیرون از دانشگاه بیشتر احساس می‌شود، پس تمرین و تجربه‌ی کار گروهی در دوران تحصیل، در توسعه‌ی مهارت‌های تعاملی، همکاری و هماهنگی افراد می‌تواند سودمند باشد.

معماران نیازمند مهارت‌هایی نه تنها در زمینه کار با دیگر معماران هستند، بلکه کار کردن با اهل حرفه باعث می‌شود تا فراهم کننده‌ی خدمات کم‌هزینه و یکپارچه با مشتریان‌شان باشند. در واقع یک سری مهارت‌های بین فردی برای یک تمرین حرفه‌ای مورد نیاز است که به‌قدر کافی در طول مقطع کارشناسی توسعه داده نمی‌شود (Nicole 2015).

کار کردن در یک گروه متشکل از افرادی با توانایی‌های متفاوت، به توسعه مهارت‌های فردی کمک می‌کند که در ارتباط نزدیک با افرادی دارای توانایی بالفعل هستند (Han, Park, Hua and Childs 2021; Raymundo 2020).

با علم به اهمیت خلاقیت، این سؤال پیش می‌آید که چگونه می‌توان یک گروه خلاق را شکل داد؟ و با رعایت چه نکاتی، عملکرد یک گروه کارا تر و مؤثرتر خواهد بود؟ در ادامه با نگاهی به نظریه‌های یادگیری تا عصر حاضر، به بررسی یک مدل تمام مغزی ند هرمان (Hughes, Hughes and Hodgkinson 2017) پرداخته و چرایی انتخاب آن در مقایسه با مدل مشابه، عنوان خواهد شد.

در یک دسته‌بندی کل‌نگرانه، نظریه‌های یادگیری به دو پیش‌قراول رشته‌ی روانشناسی، اسکینر (Skinner) (رفتارگرا) و راجرز (Rogers) (شناخت‌گرا) نسبت داده می‌شود؛ اسکینر بر تقویت رفتار مشاهده شده (استادمداری) تکیه داشته درحالی‌که راجرز به قوه تعقل، ادراک و روابط بین اشخاص (دانشجومداری) معتقد بود (John 2007). از نظر ند هرمان، محقق و مدرس برجسته‌ی کارگاه‌های خلاقیت، افراد از قسمت‌های مختلف مغز خود به یک شیوه و با یک فراوانی استفاده نمی‌کنند؛ افراد بر اثر تجربه‌ی بازخوردی از عملکردهای شان یاد می‌گیرند که از توانایی قوی‌تر خود در حل مسائل استفاده کنند و چون با این روش همواره کسب موفقیت کرده و تحسین می‌شوند، تمایل شان به استفاده از آن بخش از مغز بیشتر می‌شود.



شکل ۷ چگونگی تلفیق مدل چهار ربعی ندرمان با ساختمان مغز (Haerizadeh and Kheyrieh Beygam 2013)

Fig.7: How to combine Ned Herman's four-quadrant model with the structure of the brain (Haerizadeh and Kheyrieh Beygam 2013)

### ۳-۲. یافته‌های تحقیق

در این بخش داده‌های تحقیق در دو بخش قبل و بعد دوران پندامیک به دو صورت استنباطی و توصیفی ارائه می‌گردد. لازم به ذکر است در تحلیل داده‌های در قسمت استنباطی به صورت دستی و در قسمت آمار توصیفی از نرم‌افزار SPSS بهره گرفته شده است.

#### ۳-۲-۱. آموزش حضوری (قبل از پاندیمیک)

الف) آمار استنباطی: به جهت اهمیت یادگیری مؤثر، از دانشجویان طی یک تمرین نوشتاری م‌صور خواسته شد تا به این پرسش پاسخ دهند که چگونه مطلبی را بهتر یاد می‌گیرند؟ از م‌حصل پاسخ‌ها عواملی چند به‌عنوان فاکتورهای مهم در یادگیری مؤثر شناسایی شدند. ۱- ویژگی‌های فردی، ۲- روش یادگیری، ۳- ماده درسی، ۴- شرایط زمانی و مکانی مطالعه ۵- مدرس، کلاس و آزمون.

در بخش شرایط زمانی، مدت زمان مطالعه، مدیریت زمان، ترتیب زمانی، استراحت بین دو مطالعه، ساعات و اوقات شبانه‌روز و در مورد شرایط مکانی، صدا، هوا، نور، تهویه مطبوع، نظافت، عناصر پیرامون، مکان مطالعه و نحوه نشستن را مؤثر در دستیابی به یادگیری مطلوب عنوان کردند. در بخش مدرس و کلاس و آزمون، روش تدریس، ماهیت تمرین‌های کلاسی و منزل و ارتباط آن با حافظه کوتاه‌مدت و بلندمدت، پرسش و پاسخ و حضور فعال در کلاس، زمان امتحان و شرایط

افراد با تسلط مغزی A (یادگیرنده‌ی بیرونی) با مطالعه کتب درسی و گوش دادن به سخنرانی بهتر یاد می‌گیرند؛ افراد با تسلط ربع مغزی B (یادگیرنده با روال) از طریق بحث‌ها، آزمایش‌های عملی و برپایه‌ی حواس مطلبی را مؤثرتر می‌آموزند؛ افراد با تسلط ربع مغزی C (یادگیرنده با کنش متقابل) با یک آزمون گام‌به‌گام و تمرین و تکرار مهارت‌ها بهتر می‌آموزند؛ افراد با تسلط ربع مغزی D (یادگیرنده‌ی درونی) از طریق بینش، تجسم، ترکیب ایده و یا ادراک ناگهانی از یک مفهوم مؤثرتر فرامی‌گیرند (Haerizadeh and Kheyrieh Beygam 2013). با ترکیب دو تئوری

نیمکره راست و چپ راجر اسپری (Roger Sperry) و همکارانش در رشته عصب‌شناسی و تئوری تثلیث مغزی پایول مک لین (Paul D. MacLean) می‌باشد که در این مدل هر چهار ربع مغز (شکل ۷)، مرحله‌ای از فرآیند حل خلاقانه‌ی مسئله را برعهده دارد و مؤثرترین و خلاق‌ترین انسان‌ها، توازی متعادل در استفاده از هر یک از این حالت‌های مغزی را در خود پرورش می‌دهند (Haerizadeh and Kheyrieh Beygam 2013). این مدل با تکیه بر تجربه‌گرایی در حصول علم، با معرفی سبک‌های یادگیری نه‌گانه، یادگیری را پروسه‌ای چهار مرحله‌ای تعریف می‌کند (تجربه، تفکر، تعمیم، آزمون). این مدل بعدها توسط هانت (Hunt) گسترش یافته و مدل نه‌منطقه‌ای از یادگیری را ارائه می‌دهد (Demirbas and Demirkan 2007). در نگاه عمیق‌تر شباهت‌هایی چند بین این دو مدل قابل‌شناسایی است.

در مدل هرمان نقش مدرس و فراگیر هر دو حائز اهمیت بوده و در واقع در کنار «تفکر تحلیلی» به «تفکر ارزشی» یعنی «تفکر برای تفکر» پرداخته است (John 2007).

از جمله مهم‌ترین مزایای استفاده از مدل هرمان هماهنگی کارآمد و مؤثر افراد در کار-گروه‌هایی است که گزینش افراد براساس تفاوت در نوع تفکرات آنان، نه همانندی در اندیشه‌شان، صورت گرفته که در نهایت منجر به ظهور ایده‌های خلاقانه می‌شود.

بنابراین با در نظرگیری فرآیندمداری خلاقیت می‌توان بر این پروسه مغزی شناخت یافته و بعد آن را کنترل و هدایت کرد تا در پاسخ به رویدادهای پیچیده ذهنی، بستری برای ظهور خلاقیت فراهم شود (Saggar M, Volle (E, Uddin LQ, Chrysiou EG and Green AE. 2021).



روحي قبل از امتحان از جمله موارد اشاره شده بود.

ب) آمار توصیفی: در اینجا برای مقایسه میانگین دانشگاه‌ها از نظر تسلط مغزی از آزمون فریدمن (Friedman) استفاده شد که برای مقایسه گروه‌های مختلف در چند کلاس از چند دانشگاه، آزمونی پر کاربرد و مناسبی است.

• آزمون مقایسه میانگین بین دانشگاه‌ها: از نظر میزان A, B, C, D و نمره گروهی و پایانی برای بررسی دانشگاه‌ها از نظر میزان A, B, C, D و نمره گروهی و پایانی از آزمون T استفاده شد که نتایج در (جدول ۱) با آماره‌های مربوطه نشان داده شده است. باتوجه به نتایج، بین دو دانشگاه از نظر میزان A, B, C, D و نمره گروهی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

• آزمون مقایسه میانگین بین کلاس‌ها: از نظر میزان A, B, C, D و نمره گروهی و جمع نمرات نهایی برای بررسی کلاس‌ها از نظر میزان A, B, C, D و نمره گروهی و پایانی از آزمون تجزیه واریانس ANOVA استفاده شد و باتوجه به نتایج (جدول ۲)، بین کلاس‌ها از نظر میزان A, B, C, D و نمره گروهی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

• بررسی خلاقیت بر اساس نمره نهایی: بین این دو دانشگاه از نظر خلاقیت نمره نهایی تفاوت معنی‌داری از نظر آماری وجود دارد. با توجه به جدول میانگین دانشگاه تبریز دارای خلاقیت نمره نهایی بیشتری نسبت به مؤسسه آموزش عالی سراج است. بین کلاس‌ها از نظر خلاقیت نمره نهایی تفاوت معنی‌داری از نظر آماری وجود دارد. با توجه به (جدول ۳)، کلاس اول و دوم در مؤسسه سراج دارای خلاقیت نمره نهایی کمتری هستند. کلاس‌های اول و دوم دانشگاه تبریز از نظر خلاقیت نمره نهایی بیشتری دارند.

## ۲-۳. آموزش مجازی (در طول پاندمیک)

الف) آمار توصیفی: بعد از گردآوری داده‌ها، نوبت به شمارش تعداد افرادی است که پاسخ‌های معین به پرسش‌ها داده‌اند. بدین ترتیب نحوه پراکندگی یا توزیع نمونه در تسلط‌های چهارگانه مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج این شمارش به صورت توزیع فراوانی در این بخش از نظر خواهد گذشت.

• میانگین نمرات و متغیرهای D.C.B.A: برای متغیر نمره،

میانگین، انحراف معیار، واریانس، مینیمم و ماکزیمم محاسبه و هیستوگرام آن رسم شده است. میانگین نمره برابر ۱۵,۳۸۴۳، کمترین مقدار برابر ۳,۶۴ و بیشترین مقدار برابر ۲۰ است.

• مقایسه بین دانشجویان ۳ دانشگاه از نظر متغیرهای D.C.B.A و نمره گروهی و نهایی: در بررسی میانگین متغیرهای D.C.B.A بین دانشجویان سه دانشگاه باتوجه به سطح معنی‌داری آزمون ANOVA که بزرگتر از ۰/۰۵ است فرض صفر رد نمی‌شود. باتوجه به سطح معنی‌داری آزمون ANOVA که کوچکتر از ۰/۰۵ است فرض صفر تأیید می‌شود. در نتیجه میزان تسلط مغزی D در بین دانشجویان مؤسسه آموزش عالی سراج و دانشگاه‌های تبریز و بناب تفاوت معنی‌داری دارد.

• آزمون مقایسه بین دانشگاه‌ها: نتایج (جدول ۴) حاکی از این است که بین سه دانشگاه از نظر میزان D.C.B.A و نمره گروهی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد؛ اما از نظر نمره پایانی بین دو دانشگاه تفاوت معنی‌داری وجود دارد که با توجه به میانگین نمره پایانی، دانشگاه تبریز دارای نمره بیشتری نسبت به مؤسسه آموزش عالی سراج دارد.

• آزمون مقایسه میانگین بین کلاس‌های سه دانشگاه بر اساس متغیرهای D.C.B.A و نمره گروهی و نمره نهایی: نتایج مندرج در (جدول ۵) نشان می‌دهد تفاوت‌های مشاهده شده در میانگین قابل تعمیم به جامعه آماری است. برای بررسی کلاس‌ها از نظر میزان D.C.B.A و نمره گروهی و پایانی از آزمون تجزیه واریانس ANOVA استفاده شد که با توجه به نتایج جدول، بین کلاس‌ها از نظر میزان D.C.B.A و نمره گروهی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

• بررسی خلاقیت بر اساس نمره نهایی: برای بررسی وجود تفاوت معنادار بین واریانس‌های گروه‌های مختلف کلاسی از آزمون لون آزمون لون (Levene) که یک نوع آمار استنباطی را به دست می‌دهد، استفاده شد. این آزمون فرضیه صفر یا یکنواختی واریانس را ارزیابی می‌کند که در صورت مقدار P-VALUE در اینجا کمتر از سطح معنی‌داری (۰,۰۵) باشد، فرضیه صفر رد می‌شود و نتیجه گرفته می‌شود که بین واریانس‌های موجود در جمعیت تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۱: آزمون مقایسه میانگین بین دانشگاه‌ها

Table 1: Average comparison test between universities Group Statistics

-	دانشگاه	N	Mean	Deviation Std.	Std. Mean Error
A	سراج	38	7.2632	2.58566	.41945
	تبریز	36	6.7778	2.55355	.42559
B	سراج	37	5.7027	2.71687	.44665
	تبریز	36	5.4444	2.34758	.39126
C	سراج	37	7.8378	2.65114	.43584
	تبریز	36	8.5833	2.37096	.39516
D	سراج	38	6.0526	2.94955	.47848
	تبریز	36	6.8889	2.94500	.49083
نمرات گروهی	سراج	38	5.6974	1.71751	.27862
	تبریز	36	6.1736	1.69223	.28204
نمرات پایانی	سراج	38	13.8208	2.75817	.44743

جدول ۲: آزمون مقایسه‌ی میانگین بین کلاس‌ها

Table 2: ANOVA mean comparison test between classes

-		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
A	بین دانشگاه‌ها	11.446	3	3.815	.570	.637
	بین کلاس‌های یک دانشگاه	468.500	70	6.693	-	-
	جمع کل	479.946	73	-	-	-
B	بین دانشگاه‌ها	7.393	3	2.464	.376	.771
	بین کلاس‌های یک دانشگاه	452.443	69	6.557	-	-
	جمع کل	459.836	72	-	-	-
C	بین دانشگاه‌ها	12.890	3	4.297	.663	.577
	بین کلاس‌های یک دانشگاه	447.027	69	6.479	-	-
	جمع کل	459.918	72	-	-	-
D	بین دانشگاه‌ها	31.299	3	10.433	1.203	.315
	بین کلاس‌های یک دانشگاه	607.080	70	8.673	-	-
	جمع کل	638.378	73	-	-	-
نمرات گروهی	بین دانشگاه‌ها	15.363	3	5.121	1.809	.154
	بین کلاس‌های یک دانشگاه	198.202	70	2.831	-	-
	جمع کل	213.565	73	-	-	-
نمرات پایانی	بین دانشگاه‌ها	154.092	3	51.364	7.738	.000
	بین کلاس‌های یک دانشگاه	464.622	70	6.637	-	-
	جمع کل	618.714	73	-	-	-

جدول ۳: بررسی خلاقیت براساس نمره نهایی

Table 3: Checking creativity based on the final score

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
نمره نهایی	Equal variances assumed	3.447	.068	-4.938	69	.000	-2.96	.60	-4.16	-1.766
	Equal variances not assumed			-5.000	6.60	.000	-2.96	.59	-4.14	-1.78

جدول ۴: آزمون مقایسه بین دانشگاه‌ها

Table 4: A comparison test between universities

	-	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد	95% حدود اعتماد میانگین		کمینه	بیشینه
						کران پائین	کران بالا		
A	سراج	39	7.33	2.589	.415	6.49	8.17	1	12
	تبریز	34	6.68	2.567	.440	5.78	7.57	3	11
	بناب	63	6.51	3.537	.446	5.62	7.40	0	14
	جمع کل	136	6.79	3.061	.262	6.27	7.31	0	14
B	سراج	39	6.03	2.758	.442	5.13	6.92	2	12
	تبریز	34	5.41	2.298	.394	4.61	6.21	1	10
	بناب	63	6.38	3.774	.475	5.43	7.33	0	14
	جمع کل	136	6.04	3.182	.273	5.50	6.58	0	14
C	سراج	39	8.15	2.519	.403	7.34	8.97	4	14
	تبریز	34	8.26	2.403	.412	7.43	9.10	4	14
	بناب	63	7.62	4.109	.518	6.58	8.65	0	15
	جمع کل	136	7.93	3.323	.285	7.37	8.50	0	15
D	سراج	39	6.18	2.964	.475	5.22	7.14	2	12
	تبریز	34	6.82	3.109	.533	5.74	7.91	1	12
	بناب	63	6.73	3.493	.440	5.85	7.61	0	14
	جمع کل	136	6.60	3.242	.278	6.05	7.15	0	14
نمرات گروهی	سراج	39	46.1544	14.81443	2.37221	41.3521	50.9566	20.00	80.00
	تبریز	34	45.2941	10.48031	1.79736	41.6374	48.9509	26.67	66.67
	بناب	63	43.7306	11.67342	1.47071	40.7907	46.6705	20.00	70.00
	جمع کل	136	44.8165	12.34230	1.05834	42.7235	46.9096	20.00	80.00
نمرات نهایی	سراج	39	27.69	8.889	1.423	24.81	30.57	12	48
	تبریز	34	27.18	6.288	1.078	24.98	29.37	16	40
	بناب	63	17.79	8.823	1.112	15.57	20.02	0	42
	جمع کل	136	22.98	9.542	.818	21.36	24.60	0	48

جدول ۵: آزمون ANOVA مقایسه میانگین بین کلاس‌های سه دانشگاه براساس متغیرهای D، C، B، A و نمره گروهی و نمره‌نهایی  
 Table 5: ANOVA test comparing averages between classes of three universities based on variables A, B, C, D and group score and final score

-		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
A	بین دانشگاه‌ها	16.962	2	8.481	.904	.407
	بین کلاس‌های یک دانشگاه	1247.854	133	9.382	-	-
	جمع کل	1264.816	135	-	-	-
B	بین دانشگاه‌ها	20.749	2	10.375	1.025	.362
	بین کلاس‌های یک دانشگاه	1346.067	133	10.121	-	-
	جمع کل	1366.816	135	-	-	-
C	بین دانشگاه‌ها	11.853	2	5.926	.533	.588
	بین کلاس‌های یک دانشگاه	1478.552	133	11.117	-	-
	جمع کل	1490.404	135	-	-	-
D	بین دانشگاه‌ها	9.660	2	4.830	.456	.635
	بین کلاس‌های یک دانشگاه	1409.097	133	10.595	-	-
	جمع کل	1418.757	135	-	-	-
نمرات گروهی	بین دانشگاه‌ها	151.844	2	75.922	.495	.611
	بین کلاس‌های یک دانشگاه	20413.035	133	153.481	-	-
	جمع کل	20564.879	135	-	-	-
نمرات نهایی	بین دانشگاه‌ها	3159.367	2	1579.684	23.003	.000
	بین کلاس‌های یک دانشگاه	9133.566	133	68.673	-	-
	جمع کل	12292.934	135	-	-	-



مطابق یافته‌ها در بخش ارزیابی شیوه‌های یادگیری فراگیران که بیشتر شامل سابقه‌ی آموزشی دانشجویان در دوره‌های قبل از دانشگاه می‌شد، اولاً شیوه‌های کاربردی تأثیر بلاواسطه روی دوره‌ی دانشگاهی آنان در انجام تمرینات داشت. در بخش سنجش گروه‌ها، از جمله فواید تشکیل گروه‌های خلاق، تشکیل یک گروه مؤثر بر اساس شناخت توانایی‌های یادگیری افراد، افزایش انگیزه‌ی کاری و حس مسئولیت‌پذیری، یادگیری جمعی مقدم بر یادگیری فردی، پوشش مطالب بیشتر برای یادگیری، تقویت ارتباطات بین فردی، مدیریت بهتر امور کلاس توسط مدرس، صرفه‌جویی در زمان انجام پروژه‌های زمان‌بر معماری و ارزیابی‌های هرمان، نیم‌رخ خلاق را  $D > C > A > B$  معرفی کردند، ولی در «کارگاه‌های مصالح و ساخت» مورد پیمایش نیم‌رخ غالب  $C > A > D > B$  بود.

تحقیق حاضر در مقایسه با (Khorrami, Mahmodi 2022) and Mokhtabad)، به لحاظ سنجش عملکرد تحصیلی با الگوی هرمان و تأکید روی ربع مغزی D در افزایش بروز فعالیت‌های خلاقانه شباهت‌هایی داشت ولی در پروسه ارزیابی روند متفاوتی پیموده است. از جمله انجام تست تعیین تسلط در اول و پایان ترم که در پژوهش حاضر تمرکز روی گروه‌های کلاسی در الویت بوده است. همچنین با پژوهش (Arman 2020) به لحاظ توجه به تنوع شیوه‌های یادگیری و تأثیر آن در تقویت مهارت‌های تحصیلی مدنظر شباهت‌هایی داشته ولی از منظر انتخاب روش کلب برای سنجش سبک‌های یادگیری مختلف بهره گرفته شده و تأثیر آن روی خودتنظیمی فراگیران متفاوت است؛ و نیز با پژوهش دانشجو و دیگران از جهت تأکید روی تفکر خلاقانه در ارتقاء کیفیت آموزشی دانشجویان مسیر مشابهی داشته ولی به لحاظ پرداختن به عامل محیط آموزشی که در پژوهش حاضر به نقش فراگیران و روابط بین فردی آن‌ها توجه داشته، مغایرت‌هایی دارد. یافته‌های پژوهش در بین دانشجویان ۳ مرکز آموزشی منتخب در دوران حضوری و مجازی، با روش جمع‌آوری یافته با روش تحلیل‌های آماری در دو بخش استنباطی توصیفی نشان می‌دهد:

• از نظر خلاقیت میانگین نمره‌نهایی هر دو کلاس دانشگاه

تبریز بیشترین نمره پایانی و هر دو کلاس مؤسسه آموزش

عالی سراج کمترین میانگین را دارا می‌باشند (شکل ۸).

• از نظر تنوع ربع مغزی نیم‌رخ غالب در هر ۳ دانشگاه بدین ترتیب است: در دوران حضوری  $C > A > D > B$  و مجازی  $C > D > A > B$ . (اشکال ۹، ۱۰ و ۱۱)

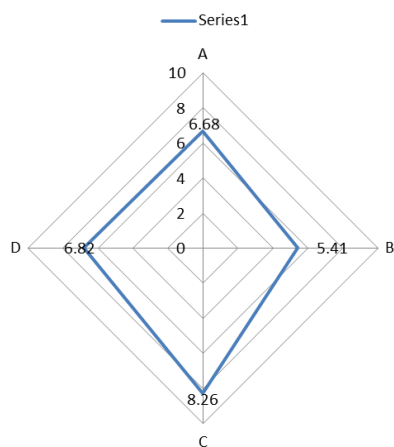
• باتوجه به شکل‌های بالا دانشجویان دانشگاه تبریز نسبت به دانشجویان دانشگاه بناب و مؤسسه آموزش عالی سراج تمایل بیشتری به ربع D و C مغز دارند و دانشجویان دانشگاه بناب در ربع B مغز قوی‌تر هستند و همچنین تمایل به ربع A در مؤسسه آموزش عالی سراج بیشتر است.

• همان‌طور که ملاحظه شد دانشجویان دانشگاه تبریز (به‌عنوان نماینده‌ی نمونه‌گیری در دوران قبل پندامیک و آموزش حضوری) نسبت به دو دانشگاه دیگر از نیم‌کره راست مغز خود بیشتر استفاده می‌کنند که بیانگر این است که تمایل بیشتری به‌استفاده از راه‌حل‌های خلاقانه نشان می‌دهند و با برقراری ارتباط مؤثر با سایرین می‌توانند ایده‌ها و اطلاعات را ترکیب کنند.

• همچنین مشاهده شد که دانشجویان دانشگاه بناب (به‌عنوان نماینده‌ی نمونه‌گیری در دوران پندامیک و آموزش مجازی) که در ربع B مغز خود از قوت زیادی برخوردار هستند که بیانگر پایداری به نظم و ترتیب و انجام گام به گام کارها می‌باشد.

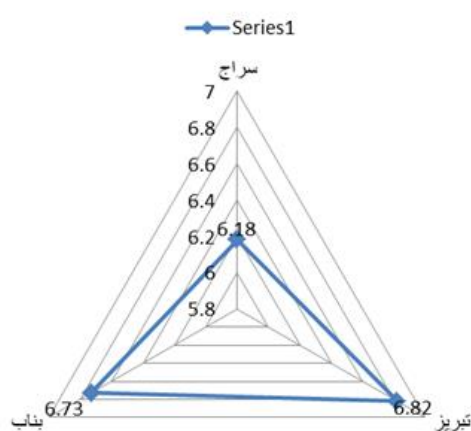
• ترجیح فکری به ربع A در دانشجویان مؤسسه آموزش عالی سراج (به‌عنوان نماینده‌ی نمونه‌گیری در دوران قبل پندامیک و آموزش حضوری) بیشتر بود و این بیانگر این است که در مطالعه مسائل و یافتن راه‌حل‌های نمونه موفق‌تر هستند.

• با بررسی نتایج این مقاله با مقالات دیگر ملاحظه شد که تمایل به ربع مغزی C در دانشجویان معماری در محیط آموزشی بیشتر است؛ و لذا لازم است ربع مغزی D در این دانشجویان باتوجه به نیاز به بصیرت و شهود بالای دانشجویان معماری برای طراحی و خلاقیت در ایده‌ها تقویت شود و این نیاز به انعطاف اساتید در اهداف و ارزش‌ها و تغییر سبک آموزشی این رشته تحصیلی است.



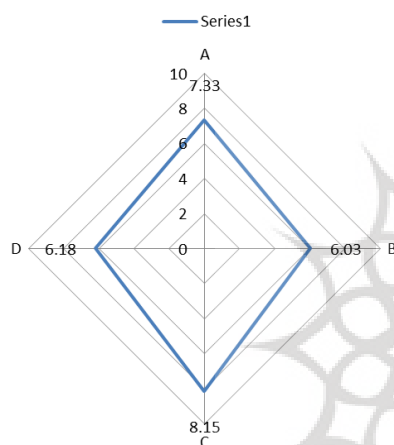
شکل ۹: مقایسه تنوع ربع مغزی دانشگاه بناب

Fig.9: Comparison diagram of brain quadrant diversity of Bonab University



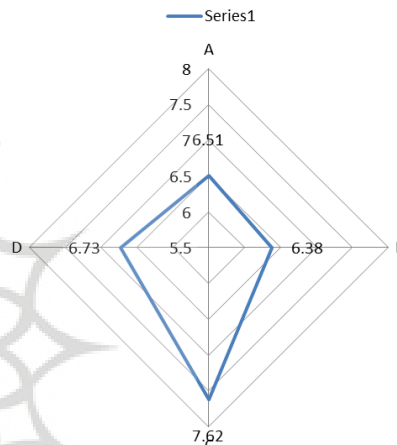
شکل ۸: مقایسه ربع مغزی D بین سه دانشگاه

Fig.8: Comparison chart of brain quadrant D between three universities



شکل ۱۱: مقایسه تنوع ربع مغزی مؤسسه آموزش عالی سراج

Fig.11: Comparison diagram of cerebral Quadrant diversity of Seraj higher education institute



شکل ۱۰: مقایسه تنوع ربع مغزی دانشگاه تبریز

Fig.10: Comparison diagram of brain quadrant diversity of Tabriz University



### نتیجه‌گیری

بیشتر در کارهای منزل که به صورت فردی یا گروه‌های کوچک دو نفری انجام می‌شود، آماده می‌گردد. در دوران پندامیک کرونا، به لحاظ ماهیت عملی رشته معماری و نیاز به کارهای گروهی، افت قابل توجهی در تسلط‌های مغزی چهارگانه و خلاقیت (نمرات نهایی) مشاهده گردید. از منظر همخوانی با تحقیقات مشابه، پژوهش حاضر به لحاظ توجه به اهمیت سبک‌های یادگیری و استفاده از مدلی فرآیند-مدار قابل انطباق با سبک‌های یادگیری با تحقیق (Demirbas and Demirkan 2007) بوده و با آن وجه اشتراک

از جمله نتایج مهم این تحقیق عبارت‌اند از نیم‌رخ مغزی مسلط در سه دانشگاه منتخب به تفکیک دوران آموزش حضوری  $C>A>D>B$  و دوران آموزش مجازی  $C>D>A>B$  می‌باشد. خلاقیت در کارهای فردی (یا دو نفری) در منزل نسبت به کارهای گروهی در کلاس بیشتر است. خلاقیت در پروژه پایان ترم با گروه‌بندی دلخواه نسبت به فعالیت‌های گروهی با گروه‌بندی براساس ربع مغزی بیشتر است. کارهای کلاسی در قالب گروه، پوشش بیشتر و جامع‌تر مطالب با امکان خلاقیت کمتر، دانشجویان را برای خلاقیت

دروس مدل سازی در دوران آموزش مجازی و حضوری با توجه به نتایج تحقیق از این قرار است:

۱- رشته معماری علیرغم تصور عموم که به هوش چندانی نیاز ندارد، دانشجویان موفق و خلاق در این رشته متعلق به دانشگاه‌هایی هستند که میزان افراد گزینش شده با رتبه‌های برتر هستند و در دانشگاه‌های درجه ۲ و ۳ تنها با تقویت پایه‌های یادگیری دانشجویان توسط مدرس خلاق و محیط با کیفیت نتایج عالی قابل حصول هستند.

۲- دوران مجازی بیشترین آسیب را به دروس عملی معماری وارد ساخته و استثنائاً آموزش کارگاهی و حضوری با رعایت پروتکل‌های بهداشتی در این دروس امری ضروری برای بهبود خلاقیت دانشجویان می‌باشد.

۳- شروع خلاقیت از خود مدرس و انعطاف‌پذیری وی در شیوه‌های تدریس چندگانه عامل مهمی در تقویت خلاقیت سمت راست مغز (ربع مغزی D) در دانشجویان می‌باشد و این در حالی است که حتی کمی پیشتر از دانشگاه و در خود مدارس می‌بایست به جای تمرکز بر دروس حفظی و ریاضی باید در مورد فعالیت‌های هنری و گروهی بازرنگری اساسی انجام گیرد.

۴- توجه به گروه‌بندی هدفمند فراگیران براساس نظریه‌های معتبر سبک یادگیری علاوه بر مزایای متعددش به لحاظ بهبود روابط بین فردی و افزایش انگیزه تحصیلی، می‌تواند اهمی مؤثر در پوشش حداکثری مطالب در زمان کم و در جهت تقویت پاسخ‌های خلاقانه در کارهای پیچیده‌تر را فراهم آورد.

زیادی داشته، تنها وجه تمایز، در نوع مدل انتخابی است که در این تحقیق مدل تمام مغزی ند هرمان (شناخت گرا) به جای چرخه کُلب (رفتارگرا) مورد استفاده قرار گرفت. از منظر مدل انتخابی و نوع تحلیل آماری، روند مقاله حاضر با مقاله (Ghanaei Chamanabad, Bayat Mokhtar and Ba Akhlag 2009) مشابهت‌های قابل ملاحظه‌ای دارد. از جمله نکات مثبت این پژوهش می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد. تشویق به کار گروهی برای آینده حرفه معماری، تنوع تمرینات کلاسی در زمان کم، آمادگی برای بروز خلاقیت در منزل، انگیزه بخشی، کنترل بهینه‌ی کلاس، صرفه‌جویی در آموزش مطالب بیشتر در زمان کم، ارزیابی مستمر مدرس از عملکرد خود در جهت بهینه‌سازی روش تدریس، کمک به افراد در شناخت صحیح از خود و توانایی‌هایشان، استفاده از مغز جمعی، افزایش مسئولیت‌پذیری افراد در جهت یادگیری خود و پوشش ضعف‌های یادگیری خود. باتوجه به تجربیات حاصل از این پیمایش می‌توان موارد زیر را به عنوان راهبردی برای پژوهش‌های آینده در نظر گرفت. تعویض نقش‌ها (ربع مغزی A (تحلیل و حسابگری) و B (پیروی از دستورالعمل‌ها) و C (سرگروه و مدیریت) و D (ایده‌پرداز) در گروه به صورت گردشی)، کنترل در عدم تشکیل گروه‌های با افراد بسیار قوی یا ضعیف به جای توزیع یکنواخت افراد، تحلیل جامع‌تر و دقیق‌تر روش‌های یادگیری دانشجویان در دوران متوسطه و تقویت ضعف‌ها در دانشگاه با استفاده از روش تدریس متنوع برای تثبیت مطالب در هر سنخ از یادگیرنده‌ها.

پیشنهاداتی برای تقویت خلاقیت در آموزش معماری

### پی‌نوشت‌ها

۱. منظور از «کارگاه‌های مدل‌سازی معماری» فعالیت ترسیم و طراحی و ماکت‌سازی (کار با احجام معمارانه) در دروس معماری همچون «درس مقدمات طراحی ۱» و «کارگاه مصالح و ساخت» است.
۲. استفاده از روش‌های انگیزه‌بخش، تدریس با توجه به سبک‌های یادگیری، تأکید بر ادراکات تا حفظیات، استفاده از یادگیری‌های جمعی با احترام بر تمایزات فردی، آگاهی از فرآیند تفکر و کنترل و هدایت آن.
۳. مدرسه عالی ملی هنرهای زیبا (به فرانسوی: École nationale supérieure des Beaux-Arts)

## فهرست منابع

- آرمان، حمیدرضا. «نقش واسطه‌ای ترجیحات فکری ندهرمان در تأثیر سبک‌های یادگیری کلب بر خودتنظیمی یادگیری در دانشجویان» رویکردهای نوین آموزشی ۱۵ (۱۳۹۹): ۱۰۳-۱۴. doi: 10.22108/NEA.2020.111197.1233
- آصفی، مازیار و صفا سلخی خسرقی. «ارائه الگویی برای افزایش خلاقیت در آموزش کارگاه‌های طراحی رشته مهندسی معماری» فصلنامه آموزش مهندسی ایران ۱۹ (۱۳۹۶): ۶۷-۱۴۱۷۸۷. doi: 10.22047/ijee.2017.65797.141787-67
- جان، کوان. کتاب آموزش برپایه تفکر خلاق شیوه‌های تفکر و خلاقیت در تدریس انتشارات ثامن الحجج (۱۳۸۶).  
<https://www.adinehbook.com/gp/product/9642823192>  
 حائری زاده، لیلی و خیریه بیگم محمدحسین. تفکر خلاق و حل خلاقانه ی مسأله. نشر نی (۱۳۹۲).  
<https://www.adinehbook.com/gp/product/9643126285>
- خرمی، فواد، امیر سعید محمودی و مصطفی مختاباد. «ارزیابی میزان خلاقیت و موفقیت تحصیلی دانشجویان معماری دانشگاه تهران از منظر ربع‌های چهارگانه مغزی ندهرمان» مطالعات معماری ایران ۱۰ (۱۴۰۰): ۱۱۷-۳۳. doi: 10.22052/IIAS.2022.111899
- دانشجو، خسرو، آرش حسینی علمداری و محمد معینی. «ارزیابی موفقیت آموزش معماری ایران بر ارتقا خلاقیت و تصور خلاق دانشجویان، مطالعه موردی: دانشگاه ملایر» فناوری آموزش ۱۴ (۱۳۹۸): ۱۸۹-۹۷. doi: 10.22061/jte.2018.3861.1952
- دیانی‌دردشتی، اکرم. «قرآن خلاقیت و نوآوری» بینات موسسه معارف اسلامی امام رضا علیه السلام ۶۶ (۱۳۸۹): ۴۸-  
<https://mgiran.com/p789922.61>
- رستگار، عباسعلی، مهدی ملک دار و مهدی تاج‌الدین. «سنجش و ارزیابی میزان اثر بخشی سیستم آموزش بر سبک فکری براساس مدل ندهرمان» فناوری آموزش ۶ (۱۳۹۰): ۱۹-۲۱۳۳۱. doi: 10.22061/tej.2011.21331-19
- شعبانی، حسن. کتاب روش‌ها و فنون تدریس: انتشارات سمت سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (۱۴۰۲).  
<https://www.tahsilatetakmili.com/product/35406/>
- غنائی چمن‌آباد، علی، لیلا بیات مختار و سمیه باخلاق. «بررسی رابطه سبک تفکر خلاقانه ربع مغزی D با سطح اثر بخشی مدیران آموزشی» چهارمین سمپوزیوم نوروپسیکولوژی ایران (۱۳۸۷).  
<http://profdoc.um.ac.ir/paper-abstract-1013782.html>
- ناظمی، محمدرضا و حسن تونزنده جانی. «بررسی رابطه سبک‌های یادگیری با تسلط ربع‌های مغزی و ویژگی‌های شخصیتی دانش‌آموزان دختر و پسر» (۱۳۹۷).  
<http://repository.uma.ac.ir/id/eprint/10349>
- نیکول، دیوید و سیمون پیلدینگ. «تغییر آموزش معماری (به سوی یک نگرش نو در حرفه ای بودن)» (۱۳۹۴).  
<https://www.adinehbook.com/gp/product/6001202346>

## منابع انگلیسی

- Arman, Hamidreza. "The role of thoughtful intellectual mediators in the influence of club styles on self-regulation in students". *New Educational Studies* 15 (2020): 14-103. [In Persian]
- Asefi Maziar and Elnaz Imani "Effects of active strategic teaching model (ASTM) In creative and critical thinking skills of architecture students". *Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research* 12 (2017): 209-222. doi: 10.26687/archnet-ijar.v12i2.1340
- Asefi Maziar and Safa Salkhi Khasraghi. "Presenting a model for creativity in teaching architectural engineering design workshops" *Iranian Engineering Education Quarterly* 19 (2017): 67-87. [In Persian]
- Campbell, Velma-Jean. "The implications of Ned Herrmann's whole-brain model for violin teaching: a case study". *Stellenbosch: Stellenbosch University* (2008-12) <http://hdl.handle.net/10019.1/1889>
- Daneshjo, Khosrow, Arash Hosseini Alamdari and Mohammad Moeni Poor. "Evaluating the success of Iranian architecture education on promoting students' creativity and creativity, case study: Malayer University". *Technology Education* 14 (2019): 97-189. [In Persian]
- Demirbas, O Osman and Halime Demirkan. "Learning styles of design students and the relationship of academic performance and gender in design education". *Learning and instruction* 17 (2007): 345-59. doi: 10.1016/j.learninstruc.2007.02.007
- Diyani Dardashti, Akram. "Quran of creativity and innovation." *Binat (Institute of Islamic Studies of Imam Reza, peace be upon him)* 66 (2010): 48-61. [In Persian] <https://magiran.com/p789922>



- Ghanaei Chamanabad, Ali, Layla Bayat Mokhtar and Samieh Ba Akhlag. "Investigation of the relationship between the creative thinking style of the brain quadrant D and the effectiveness level of educational managers." The 4th Iran Neuropsychology Symposium (2009). [In Persian]. <http://profdoc.um.ac.ir/paper-abstract-1013782.html>
- Haerizadeh , Leyla, Kheyrieh Beygam Mohammad Hossein. Creative thinking and creative problem solving. Ney publication. (2013) [In Persian]. <https://www.adinehbook.com/gp/product/9643126285>
- Han, Ji, Dongmyung Park, Min Hua and Peter RN Childs. "Is group work beneficial for producing creative designs in STEM design education?" International Journal of Technology and Design Education (2021): 1-26. doi:10.1007/s10798-021-09709-y
- Herrmann, Ned. "The creative brain". Journal of creative behavior 25 (1991): 275-95.
- Hughes, Mathew, Paul Hughes and Ian R Hodgkinson. "In pursuit of a 'whole-brain' approach to undergraduate teaching: implications of the Herrmann brain dominance model". Studies in Higher Education 42 (2017): 2389-405. doi: 10.1080/03075079.2016.1152463
- John, Cowan. Education based on creative thinking (thinking methods and creativity in teaching). Saman Al-Haj Publications (2007). [In Persian] <https://www.adinehbook.com/gp/product/9642823192>
- Khorrami, Fowad, Amir Saeed Mahmodi and Mostafa Mokhtabad. "Evaluation of the level of creativity and academic success of architecture students of Tehran University from the perspective of Ned Herman's four brain quadrants". Iranian Architectural Studies 10 (2022): 117-33. [In Persian]
- Nazemi , Mohammad Reza and Hassan Tozande Jani. "Investigating the relationship between the styles with the dominance of the quadrants and the personality characteristics of male and female students (2016)". [In Persian] <http://repository.uma.ac.ir/id/eprint/10349>
- Nicole. David and Simon Peeling. Changing Architecture Education (Towards a New Perspective on Professionalism) (2015) [In Persian]. <https://www.adinehbook.com/gp/product/6001202346>
- Rastegar, Abbas Ali, Mehdi Malek Dar and Mehdi Tajoddin. "Measuring and evaluating the effectiveness of the education system on intellectual style based on the treatment model". Technology Education 6 (2011): 19-31. [In Persian] doi:10.22061/tej.2011.21
- Raymundo, Maria Rowena DR. "Fostering creativity through online creative collaborative group projects". Asian Association of open universities Journal 15(2020): 97-113.
- Saggar, Manish, Emmanuelle Volle, Lucina Q Uddin, Evangelia G Chryssikou and Adam E Green. "Creativity and the brain: An editorial introduction to the special issue on the neuroscience of creativity". NeuroImage 231 (2021): 117836. doi: 10.1016/j.neuroimage.2021.117836
- Salkhi Khasraghi, Safa and Gisue Salkhi Khasraghi. "Creative Teaching In architectural modelling workshops based on Ned Herrmann's Whole Brain Model". 6th World Conference on Educational Sciences, 06-09 February 2014 At: University of Malta, Malta. <https://drive.google.com/file/d/1LA7uP-GgKhTDbZqNVLletefROWql33tr/view>
- Shabani, Hassan. The book of teaching methods and techniques: Samt Publications (organization for the study and editing of university humanities books) (2023) [In Persian]