



REVIEW PAPER

A comparative study of curriculum, spaces and new educational technologies in architectural education system of the top five universities of the world

M. Maneshi, S. A. Tahaei*, Sh. Mirshahzadeh

Department of Architecture, Faculty of Architecture and Urban Planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 19 January 2023
Reviewed: 4 April 2023
Revised: 10 April 2023
Accepted: 07 June 2023

KEYWORDS:

Architectural education
Educational technologies
Architecture curriculum
Comparative study

* Corresponding author:

ata.tahaei@iauctbac.ir

☎ (+912) 3876115

Background and Objectives: There is a large gap between education in architecture schools in Iran and modern educational methods in advanced industrial countries. Iran educational methods are still the same as in the past, which unfortunately have not kept pace with the changes of the new era, and this can be one of the reasons for the ineffectiveness of architectural education in Iran. The architecture schools need to be changed due to the changes in the educational system and the increasing needs of students to communication and modern technologies. In other words, the pervasiveness of new technologies has affected the educational system and the educational environment must continuously adapt to the improvements and developments of today's world. The most important goal of the educational system is to educate capable and competent individuals and produce extensive knowledge to meet the changing needs of the modern world for life and a growing society. In fact, the educational system must constantly strive to respond to the educational innovations and evolutions and prepare students for a rapidly changing world. The need for change, modernizing and updating the educational spaces is important in parallel with the new educational flow in architecture and urban planning faculties. This research comparatively examined the curriculum, spaces and new educational technologies in the architecture education system in selected universities of the world. The purpose of the research was to identify solutions for reforming the university architecture education system in Iran.

Methods: The present study was descriptive, analytical and applied. Content analysis was based on an inductive approach. The research sample was purposefully selected from among the leading architectural schools in the world, which were selected by valid evaluations. The research method was comparative with qualitative approach and based on the stages of George Bereday's comparative Method in education: Description, Interpretation, Juxtaposition and Comparison. The data and documents were collected from library studies, books and articles, web-based information that were categorized and analyzed in tables and charts format and the common qualitative characteristics of the top schools of architecture in the world were determined.

Findings: Analyses performed on the samples showed that the use of new educational technologies would play a central role in the curriculum of the educational system and was effective in improving the level of education and learning of students. Also, some of the innovations of this field were recognized in the top universities of the world. Among the most important of these innovations were frequent revisions of the curriculum, working in workshop environments with advanced equipment, holding educational trips, preparing students for the job market, holding lectures and exhibitions with the presence of contemporary architects, working in work environments with real employers and prominent architectural offices.

Conclusion: A comparison of the strategies of MIT, Harvard, Rice, Sci-Arc and Cooper Union universities showed that MIT and Harvard offer the most flexible curriculum among the universities, while using a suitable educational environment with advanced and up-to-date architectural equipment and facilities. Rice University increases the creativity of students with the possibility of apprenticeship in the offices of prominent architects and holding classes and courses about current and future architectural issues and challenges. With the approach of creating flexibility and dynamism in the teaching method, Sci-Arc School emphasizes the innovative innovations and creative solutions in architectural design, holding lectures and exhibitions with the presence of world-renowned professors and architects, and emphasizing the interaction between professors and students. Cooper Union School, in addition to providing a suitable educational environment, focuses on the sociability of gathering spaces and increasing social interactions between the general public, students and professors. As a result, the university architecture curriculum must be in line with new developments in the education process. Technology and its advanced tools and critical thinking are considered as essential and vital factors for success in architecture education. It is necessary to take a step towards improving the quality of architecture education by using technologies and making all necessary changes to revise and reorganize the educational system.



NUMBER OF REFERENCES

54



NUMBER OF FIGURES

19



NUMBER OF TABLES

11

مقاله مروری

بررسی تطبیقی برنامه آموزشی، فضاها و فناوری های نوین آموزشی در نظام آموزش معماری پنج دانشگاه

برتر جهان

مریم منشی، سید عطاءالله طاهایی*، شروین میر شاهزاده

گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: تعلیم و تربیت در دانشکده‌های معماری ایران با شیوه‌های نوین آموزشی در کشورهای پیشرفته صنعتی فاصله قابل توجهی دارد. شیوه‌های آموزشی ایران همچنان مانند دوران گذشته است که متأسفانه همگام با تغییرات عصر جدید پیش نرفته است و این می‌تواند یکی از دلایل ناکارآمدی آموزش معماری در ایران باشد. دانشکده‌های معماری، با توجه به تحولات سیستم آموزشی و نیازهای رو به افزایش دانشجویان به ارتباطات و تکنولوژی‌های روز، نیازمند تغییر است. به عبارت دیگر، فراگیر بودن فناوری‌های نوین، بر نظام آموزشی تأثیر می‌گذارد و محیط آموزشی باید به طور پیوسته خود را با پیشرفت‌ها و تحولات دنیای امروز هماهنگ سازد. مهم‌ترین هدف نظام آموزشی، تربیت و تعلیم افراد توانا و شایسته و تولید دانش گسترده برای رفع نیازهای متغیر دنیای مدرن برای زندگی و جامعه‌ای در حال رشد است. در واقع، نظام آموزشی باید به طور پیوسته در پاسخ به تحول و نوآوری‌های آموزشی و آماده‌سازی دانشجویانی برای یک جهان به سرعت در حال تغییر تلاش کند. لزوم تغییرات، معاصر سازی و به‌روزرسانی فضاها و آموزشی به موازات جریان نوین آموزشی در دانشکده‌های معماری و شهرسازی دارای اهمیت است. این پژوهش به بررسی تطبیقی برنامه آموزشی، فضاها و فناوری‌های نوین آموزشی در نظام آموزش معماری در دانشگاه‌های منتخب جهان پرداخته است. هدف از پژوهش، شناخت راهکارهایی جهت اصلاح نظام آموزش دانشگاهی معماری ایران است.

تاریخ دریافت: ۲۹ دی ۱۴۰۱

تاریخ داوری: ۱۵ اسفند ۱۴۰۲

تاریخ اصلاح: ۲۱ فروردین ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۷ خرداد ۱۴۰۲

واژگان کلیدی:

آموزش معماری

فناوری آموزشی

برنامه درسی معماری

بررسی تطبیقی

* نویسنده مسئول:

ata.tahaei@iauctbac.ir

0912-3876115

روش‌ها: پژوهش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش توصیفی - تحلیلی و کاربردی است و تحلیل محتوا با رویکرد استقرایی بود. نمونه پژوهش، به صورت هدفمند از میان دانشگاه‌های معماری مطرح دنیا و پیشرو در آموزش معماری که منتخب ارزیابی‌های معتبر است، انتخاب شد. رویکرد پژوهش کیفی و به روش تطبیقی طبق چهار مرحله تطبیق جرج بردی شامل توصیف، تفسیر، هم‌جواری و مقایسه صورت گرفته است. اسناد و مدارک مرتبط با موضوع از مطالعات کتابخانه‌ای، کتب و مقالات، جستجو در منابع اینترنتی جمع‌آوری و در قالب جدول دسته‌بندی و تحلیل تطبیقی شدند و خصوصیات کیفی مشترک دانشکده‌های برتر معماری جهان مشخص شد.

یافته‌ها: تحلیل‌های انجام شده روی نمونه‌ها، نشان می‌دهد که به کارگیری فناوری‌های نوین آموزشی در برنامه درسی نظام آموزش معماری نقش محوری دارد و در ارتقاء سطح آموزشی و یادگیری دانشجویان مؤثر است و همچنین بعضی از نوآوری‌های این رشته در دانشگاه‌های برتر جهان شناسایی شد. از جمله، مهم‌ترین این نوآوری‌ها، بازنگری‌های مکرر برنامه آموزشی، کار در محیط‌های کارگاهی با تجهیزات پیشرفته، برگزاری سفرهای آموزشی، آماده‌سازی دانشجویان برای بازار کار، برگزاری سخنرانی‌ها و نمایشگاه‌ها با حضور معماران معاصر، کار در محیط‌های کاری با کارفرمای حقیقی و دفاتر برجسته معماری بود.

نتیجه‌گیری: نتایج مقایسه ساختار آموزشی دانشگاه‌های ام‌ای تی، هاروارد، رایس، سای - آرک و کوپرنیون نشان داد که دانشگاه‌های ام‌ای تی و هاروارد ضمن بهره‌گیری از محیط آموزشی مناسب و دارای تجهیزات و امکانات پیشرفته و به روز معماری، متنوع‌ترین و منعطف‌ترین برنامه آموزشی را میان دانشگاه‌های مورد مطالعه ارائه می‌دهند. دانشگاه رایس با امکان کارآموزی در دفاتر معماران برجسته و برگزاری کلاس و دوره‌هایی درباره مسائل و چالش‌های به روز و آینده معماری که سبب افزایش خلاقیت دانشجویان است، تأکید می‌کند. مدرسه سای - آرک با رویکرد

ایجاد انعطاف و پویایی در روش آموزش، ابداعات نوآورانه و راهکارهای خلاقانه در طراحی معماری و برگزاری سخنرانی‌ها و نمایشگاه‌ها با حضور اساتید و معماران مطرح دنیا بر تعامل اساتید و دانشجویان تأکید می‌کند. مدرسه کوپرنیون علاوه بر مهیا ساختن فضای آموزشی مناسب، بر اجتماع پذیری فضاهای تجمعی و افزایش تعاملات اجتماعی میان عموم مردم و دانشجویان و اساتید متمرکز است. در نتیجه، دوره آموزش معماری دانشگاهی باید با تحولات جدید در فرایند آموزش هماهنگی داشته باشد. فناوری و ابزار پیشرفته آن و تفکر انتقادی به عنوان عامل ضروری و اساسی برای موفقیت در آموزش معماری شمرده می‌شوند. لازم است تا با بهره‌گیری از فناوری‌ها و انجام کلیه تغییرات لازم برای بازنگری و سازماندهی مجدد نظام آموزشی، گامی در جهت ارتقای کیفیت آموزش معماری برداشته شود.

مقدمه

رو به افزایش دانشجویان به ارتباطات و فناوری‌های روز، نیازمند تغییر است. به عبارت دیگر، فراگیر بودن فناوری‌های نوین، نظام آموزشی را تحت تأثیر خود قرار داده و محیط آموزشی باید به‌طور پیوسته خود را با پیشرفت‌ها و تحولات دنیای امروز هماهنگ سازد. فناوری‌ها، آموزش را عمیق‌تر و اثربخش‌تر کرده و سبب بروز خلاقیت می‌شود [۵]. تغییرات سریع در فناوری در فرایند آموزش موجب تحولات وسیع شده و هدف آن بهبود کیفیت آموزشی در نظام آموزشی بوده است، فناوری‌های جدید با فراهم آوردن فرصت‌های مناسب در جهت استعدادها و علایق شخصی فراگیران به بهبود نظام آموزشی کمک ارزنده‌ای می‌کند [۶]. با توجه به اینکه آموزش معماری دانشگاهی در ایران همچنان به صورت سنتی انجام می‌گیرد، نیازهای روز جامعه و بازار کار، لزوم بازنگری و تحول در این موضوع احساس می‌شود. هرچند تاکنون درباره موضوعاتی نظیر فناوری در آموزش، تحقیقاتی صورت گرفته است؛ اما مؤلفه‌های برنامه آموزشی و توجه به فناوری‌های نوین در آموزش دانشگاهی معماری کمتر مورد توجه بوده است. اگرچه در این امر مشکلات مالی، مدیریتی و ... مرتبط هستند؛ اما ضعف دانشکده‌های معماری در بهره‌گیری از فناوری‌های نوین آموزشی و طراحی دوره‌ها و محیط‌های یادگیری کارآمد یک مسأله بسیار مهم به حساب می‌آید؛ بنابراین بررسی مؤلفه‌های برنامه آموزشی دانشگاه‌های برتر به منظور ایجاد قابلیت‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز دانشجویان جهت بهره‌گیری از این امکانات بسیار چشمگیر است. دستیابی به شاخصه‌های نظام آموزشی مناسب برای ارتقای کیفیت آموزش دانشگاهی معماری ایران با توجه به تجربه سایر کشورها و دانشگاه‌های پیشرو در آموزش معماری از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. زیرا به تدارک یک برنامه آموزشی مؤثر و کارآمد خواهد انجامید که بتواند دانشجویان را برای بهره‌گیری از فناوری در برنامه آموزش دانشگاهی معماری آماده نماید.

نتایج پژوهش‌های انجام گرفته در این زمینه مؤید مشکلات و اختلال در ساختار آموزش معماری است. آن چه می‌تواند مؤلفه‌های برنامه آموزشی این رشته را به اهداف خود نزدیک سازد، بررسی‌های دقیق و کشف نواقص است تا بتوان ویژگی‌های برنامه آموزشی مطلوب و ایده‌ل را پیشنهاد داد. بررسی و مقایسه برنامه‌های آموزشی در دانشکده‌های معماری در کشورهای صنعتی پیشرفته می‌تواند تجارب مطلوبی را در این زمینه به دست آورد. بنابراین، لازم است در مورد ویژگی‌های محتوا و اهداف برنامه آموزش معماری دانشگاه‌های برتر مطالعه تطبیقی صورت

امروزه بر همگان محرز است که پیشرفت یک کشور به نظام آموزشی آن کشور وابسته است. نظام آموزشی به عنوان یکی از بنیادی ترین نهاد جامعه نقش اساسی ایفا می‌کند. به علاوه، برنامه آموزشی یکی از ارکان نظام آموزشی است که در تعیین میزان موفقیت و شکست نظام آموزش و نقش مهم و اجتناب‌ناپذیری را در راستای تحقق اهداف و رسالت‌های آموزش بازی می‌کند. عصر حاضر را می‌توان عصر فناوری، ارتباطات و انتقال دانش جهت آموزش دانست. گسترش تکنولوژی و فناوری‌های دیجیتال در سطح جهانی، نقش برجسته و معناداری در تحولات آموزشی، اجتماعی و اقتصادی ایفا می‌کند [۱]. آموزش و یادگیری در جهانی با تغییرات سریع و در روزگاری که دانش به عنوان ابزاری قوی در جهت پیشرفت و بقا اجتماعی است، نقش محیط‌های آموزشی در تداوم آموزش برای اجتماع و تمامی سنین و تمامی اقصای غیر قابل انکار است [۲]. تغییر و تحول در نظام آموزشی، اولین قدم برای جوامعی است که می‌خواهند بر پایه علم و فناوری به رشد دست یابند [۳]. نظام آموزشی معماری ایران برخلاف پیشرفت‌ها و دستاوردهای علمی سال‌های اخیر، کارایی کمتری داشته است. تعلیم و تربیت در دانشکده‌های معماری ایران با شیوه‌های نوین آموزشی در کشورهای پیشرفته صنعتی فاصله قابل توجهی دارد. شیوه‌های آموزشی ایران همچنان مانند دوران گذشته است که متأسفانه همگام با تغییرات عصر جدید پیش نرفته است و این می‌تواند یکی از دلایل ناکارآمدی آموزش معماری در ایران باشد. فضاهای آموزشی دیگر نمی‌تواند مطابق الگوی ثابت و از پیش تعیین شده که سال‌ها از آن می‌گذرد، برآورنده نیازهای کاربران باشد و نمی‌تواند پاسخ گوی جامعه رو به رشد باشد. توجه ناکافی به بازنگری‌های مکرر، عدم توجه به بدیهی‌ترین نیازهای دانشجویان در طراحی فضاهای کالبدی آموزشی از جمله مهم‌ترین عوامل عدم رضایت دانشجویان و ناکارآمدی دانشکده‌های معماری است. از طرف دیگر، آموزش سنتی پاسخ گوی نیازهای آموزشی یادگیرندگان در قرن جدید و همگام با رشد علوم و فناوری نیست [۴]. با گسترش تکنولوژی و فناوری‌های دیجیتال و فرارگیری در مسیر جریان‌های فکری گوناگون، طراحی معماری به عنوان عاملی تأثیرگذار و تأثیرپذیر دچار دگرگونی شده است. فناوری و شیوه‌های نوین یادگیری نیازمند ساختار و محیط فیزیکی باشد که جوابگوی خواسته‌های آن باشد. بنابراین دانشکده‌های معماری، با توجه به تحولات سیستم آموزشی و نیازهای

است، نشان می‌دهد که گسستگی در حوزه‌های مختلفی شامل حوزه دانشجو، حوزه معلم و سایر ارکان آموزشی (مانند فضاهای آموزشی، تجهیزات و امکانات آموزشی، محتوای دروس و ...) قابل ردیابی است [۱۵]. براساس مطالعات انجام شده، کاربرد فناوری‌های نوین در سیستم آموزش و یادگیری تأثیرات مهم و عمده‌ای در نقش استاد، نقش یادگیرنده، میزان مشارکت دانشجویان با اساتید و یادگیری فعال خواهد داشت. همچنین سبب افزایش استفاده دانشجویان از منابع خارجی، بهبود مهارت‌های طراحی و ارائه مطالب و تولید محتوای الکترونیکی خواهد شد [۱۶].

با توجه به تحقیقات انجام شده می‌توان دریافت که کاربرد فناوری‌های نوین آموزشی در برنامه آموزشی مقاطع و رشته‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته و اثرات به‌کارگیری آن تحلیل و اثبات شده است. اما جای خالی چنین پژوهشی در ارتباط با نظام آموزش دانشگاهی رشته معماری احساس می‌شود. بنابراین این مقاله به بررسی تطبیقی برنامه آموزشی، فضاها و فناوری‌های نوین آموزشی در نظام آموزش معماری در پنج دانشکده معماری منتخب دنیا پرداخته است. در نهایت نقاط قوت، ضعف و نوآوری هر کدام از سیستم‌های آموزشی به‌منظور ارائه راهکارهایی برای نظام آموزش معماری در ایران مورد تحلیل قرار گرفته است.

جهانی شدن و پیشرفت جوامع و لزوم تحولات

عصر حاضر، عصری است که بشر در آن بیشتر از گذشته، نیازمند داشتن دانش، اطلاعات و در نتیجه برقراری ارتباطات است. امروزه، با وجود فناوری‌های نوین و گوناگون و پیشرفته، امکان ایجاد ارتباطات و تبادل اطلاعات میسر شده است. به موازات گسترش فناوری‌های دیجیتال در سایر زمینه‌های زندگی بشر، در سال‌های اخیر تغییرات بنیادی و پیشرفت‌هایی در حوزه آموزش، رخ داده است. امروزه، فناوری‌های نوین بخش جدایی‌ناپذیر و غیرقابل انکار آموزش است و شیوه‌های آموزش، یادگیری را تغییر داده است و در این میان، میزان توسعه و کاربرد فناوری‌های دیجیتال در امر آموزش، از مهم‌ترین ویژگی‌های پیشرفت علم به‌شمار می‌رود. آموزش معماری به دلیل گستردگی معماری و پیشرفت‌های روز دنیا، رویکرد ثابتی نخواهد داشت و در طول زمان نیاز به تحقیق و انطباق با شرایط دارد. دانشکده‌های معماری، نیاز بیشتری به فضاها و تجهیزات متناسب با شیوه‌های یادگیری متنوع دارند. کرزویل (Kurzweil) معتقد است که آموزش باید همگام با تغییرات در فناوری پیش رود. او اعمال تغییرات در برنامه آموزشی آینده را مورد تأکید قرار می‌دهد [۱۷]؛ در نتیجه، جهانی شدن، چالش‌های جدیدی را فراروی جوامع قرار داده است که مستلزم انطباق محتوای آموزشی در پاسخ به خواسته‌های ملی و جهانی از طریق گسترش فناوری نوین آموزشی است [۱۸].

شناخت فناوری آموزشی

فناوری آموزشی از دیدگاه براون (James Brown) عبارت است از روش منظم طراحی، اجرا و ارزیابی کل فرایند تدریس و یادگیری با استفاده از هدف‌های ویژه و بهره‌گیری از یافته‌های پژوهش در روان‌شناسی و ارتباط انسانی به‌منظور ایجاد یادگیری مؤثرتر، پایدارتر و عمیق‌تر [۱۹].

گیرد تا نقاط قوت و ضعف برنامه آموزشی در ایران روشن شود و با اصلاح آنها می‌توان به ارتقای کیفیت نظام آموزش معماری کمک کرد. مقاله حاضر به دنبال ایجاد ارتباط و کمک به حضور فناوری‌های نوین آموزشی در نظام برنامه‌ریزی آموزش دانشگاهی معماری است. تدوین مؤلفه‌های تأثیرگذار برنامه آموزشی رشته معماری که در حقیقت تلفیق فناوری در برنامه درسی خواهد بود، بدون داشتن جایگاه وضعیت فناوری در برنامه آموزشی رشته معماری دانشگاه‌های برتر میسر نیست. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف بررسی تطبیقی برنامه آموزشی، فضاها و فناوری‌های نوین آموزشی در نظام آموزش معماری در دانشگاه‌های منتخب جهان، جهت ارائه پیشنهادها برای آموزش معماری در ایران، و به‌منظور پاسخگویی به سؤالات زیر انجام گرفته است:

- اهداف و محتوای برنامه آموزشی با رویکرد تلفیق فناوری‌های نوین آموزشی در دانشگاه‌های مورد بررسی به چه صورت است؟

- جنبه‌های نوآوری نظام آموزش معماری دانشگاهی دانشکده‌های مورد مقایسه کدام است؟

- با توجه به برنامه‌های آموزش معماری موجود در دانشگاه‌های منتخب، چه پیشنهادها را می‌توان برای آموزش معماری در ایران ارائه کرد؟

مطالعات متعددی در حوزه آموزش معماری صورت گرفته است که توجه به نتایج آنها در تدوین برنامه نظام آموزشی اثربخش و کارآمد می‌تواند مؤثر باشد که در ادامه بخشی از آنها شرح داده می‌شود. گرجی بیان می‌کند که مدل‌های امروزی آموزش، مناسب چالش‌های آینده نخواهد بود [۱۷]. عزیزی خاطر نشان می‌کند که برنامه مصوب آموزش حال حاضر معماری در ایران وضعیت مناسبی برای آموزش ندارد و برنامه‌ای منعطف و نظام‌مند با توجه به هدف‌های دقیق و سودمند، برنامه‌ریزی و ارزیابی که سه رکن اصلی یک نظام‌مند، مورد نیاز است [۸]. علی‌الحسابی آموزش معماری را نیازمند به‌کارگیری روش‌های کارآمدی می‌داند تا در پاسخگویی به نیازهای کمی و کیفی برگرفته از توسعه اجتماعی - اقتصادی نوین کارایی خود را به نمایش بگذارند [۹].

نتایج پژوهش ستاری و همکاران، نشان می‌دهد که بین میزان استفاده از فناوری اطلاعات با موفقیت آموزشی و مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن شامل تفکر انتقادی، خلاقیت، انجام بهینه تکالیف، ترغیب دانش‌آموزان به وسایل الکترونیکی و تمایل به کلاس درس، رابطه معناداری وجود دارد [۱۰]. پژوهش‌های نصیری، خضر لو و یزدچی نشان می‌دهد استفاده از فناوری و رسانه‌های آموزشی به بهبود فرایند یاددهی - یادگیری می‌انجامد و نقش مهمی در ارتقای کیفیت دانش‌آموزان دارد [۱۱]، [۱۲] و [۱۳]. وحیدراد در پژوهش خود به بررسی ویژگی‌های محتوای دروس دانشگاهی با توجه به نیازهای جامعه کنونی پرداخته است. نتایج این پژوهش بیانگر این مسأله است که محتوای دروس دانشگاهی باید غنی و در چارچوب نیازهای جامعه، انعطاف‌پذیر و به‌روز و پرورش‌دهنده تفکر خلاق باشد [۱۴]. یافته‌های پژوهشی که توسط وحیدی در زمینه عوامل گسستگی در آموزش نظری و عملی دروس پایه معماری صورت گرفته

فناوری آموزشی عبارت از نظریه و عمل طراحی، تهیه و تولید، استفاده، مدیریت و ارزشیابی فرایندها و منابع یادگیری است [۲۰].

فناوری آموزشی دارای دو بخش است:

- جزء نرم افزاری که مجموعه‌ای از ایده‌ها، روش‌ها، طرح‌ها، دستورالعمل‌ها، الگوها، راهبردها، ابداعات و ابتکاراتی که در طراحی آموزشی تعیین می‌شود.

- جزء سخت‌افزاری که شامل دستگاه‌ها، تجهیزات، ابزار، وسایل، دستگاه‌ها و رسانه‌هاست. این دو جزء مکمل یکدیگر و در تعاملند و بدون یکی از آنها فناوری آموزشی کامل نخواهد بود [۲۰]. فناوری، دارای پتانسیل و ظرفیتی است که محیط آموزشی منفعل را به یک محیط فعال تبدیل می‌کند و اطلاعات و موضوعات بیشتری برای آزمایش و کنترل آن‌ها را در اختیار دانشجویان قرار می‌دهد [۲۱].

کولیک (James A. Kulik) نقش نرم افزارهای کمک آموزشی کامپیوتری در یادگیری دانشجویان را مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که دانشجویانی که از نرم افزارهای کامپیوتری استفاده می‌کردند، میزان اطلاعات بیشتری را در زمان کمتری در مقایسه با دانشجویانی که از وسایل و نرم افزارهایی آموزشی کامپیوتری استفاده نمی‌کنند؛ به دست می‌آوردند [۲۲]. فناوری تأثیرات مثبت زیادی بر روی دانشجویان دارد که از آن جمله می‌توان به تغییر در نقش‌های دانشجویان و استادان، افزایش اعتماد به نفس و انگیزه در آنان، ایجاد مهارت‌های کاربردی و تکنیکی جدید، اجرای تمرین‌های پیچیده تر، مشارکت بیشتر هم‌کلاسی‌ها با یکدیگر در کلاس، استفاده از منابع آموزشی به‌روزتر و در نهایت افزایش مهارت توجه و گوش دادن و ایجاد نوآوری‌های نوین در یادگیری افراد اشاره کرد [۲۳]. هنگامی که دانشجویان از فناوری و امکانات نوین آموزشی استفاده می‌کنند فعال‌تر و مشغول‌تر از زمانی هستند که تنها مطالب را دریافت می‌کنند و این تجهیزات آنان را قادر می‌سازد اطلاعاتی را که در اختیار دارند، با خلاقیت خود بررسی کرده و تصمیمات خلاقانه‌تری بگیرند. یکی از فواید متعدد استفاده از فناوری روز، بهره‌مندی از منابع خارجی و به‌روز است که به اساتید و دانشجویان این مکان را می‌دهد که دانش و اهداف علمی خود را با علم روز مطابقت دهند. فناوری در آموزش، دانشجویان را به تحلیل‌کنندگان و نقادان مطالب علمی تبدیل می‌کند؛ به طوری که به آنان این فرصت را می‌دهد که سریع‌تر از قبل مشکلاتشان را حل کنند و به پاسخ ابهامات ذهنی خود دست یابند. همچنین به آنان کمک می‌کند که نسبت به قبل، بیشتر تولیدکننده باشند تا این که مطالب درسی را به‌طور صرف دریافت کنند [۲۴]. یکی از مهم‌ترین و بنیادی‌ترین دلایل برای به‌کارگیری فناوری در آموزش، آماده کردن بهتر دانشجویان برای ورود به محیط یادگیری جهت پاسخ‌گویی به نیازهای آموزش و در نتیجه آن نیازهای جامعه و شغلی در بازار کار آینده است. فناوری در علم، منبعی با ارزش برای تولید دانش، بستری مناسب برای انتقال محتوا و ابزاری توانمند برای ایجاد تعامل در فرایند یاددهی و یادگیری در کلاس درس است [۲۵]. یکی از عوامل مهم در توسعه نظام‌های آموزشی، بهره‌گیری از فناوری‌های نوین

آموزشی است. عمده‌ترین تأثیر فناوری آموزشی در امر یاددهی - یادگیری را می‌توان در حوزه‌های ارتقای توانایی‌های معلمان، تغییر ساختار آموزش، ایجاد فرصت‌های یادگیری بیشتر و جامع‌تر، ارتقای کیفیت آموزش و بهبود شیوه‌های تدریس مشاهده کرد [۲۶]. فناوری‌های نوین آموزشی با تغییر شیوه‌های آموزشی، مفهوم سنتی یادگیری براساس حافظه را به سوی یادگیری خلاق و پویا هدایت کرده است [۲۷].

تغییرات نظام آموزشی و به‌روز رسانی دانشکده‌های معماری

آموزش معماری در ایران، جوابگوی نیازهای حرفه‌ای و تخصصی دانشجویان نیست. به اعتقاد بسیاری از متخصصین، این مشکل ناشی از ضعف محتوا و شیوه‌های آموزشی است [۲۸]. امروزه به علت تأثیر فناوری‌های نوین آموزشی در فرایند یادگیری، ساختار و شالوده یادگیری و آموزش تغییر یافته است. این تحولات، محیط‌های آموزشی، ساختارهای آموزشی، الگوهای رفتاری درون نظام آموزشی و حتی محتوای آموزشی را تغییر خواهند داد تا از توان بالقوه‌ای که فناوری‌های دیجیتال و تکنولوژی‌های به روز جهت بهبود فرایند یادگیری فراهم می‌نمایند، استفاده نمایند. همگام شدن با این تغییرات و تحولات با توجه به نیازهای مطرح شده در محیط‌های آموزشی اجتناب‌ناپذیر است. اصلاحات در نظام آموزشی مانع سر درگمی و هدر دادن وقت دانشجویان می‌شود و به اساتید کمک می‌کند تا روند آموزش مؤثر و مطلوبی را ایجاد کند. با تغییر در نظام آموزشی، تغییرات برنامه آموزشی باید با دیگر اجزاء نظام آموزشی، از جمله محیط آموزشی ساخته شده، هماهنگ شود؛ زیرا فضاهای آموزشی به‌عنوان یکی از اجزای محیط یادگیری بر کیفیت آموزش و همچنین میزان یادگیری تأثیر بسزایی دارند. امروزه دنیای آموزش با فناوری‌های جدید و نوین بسیار دگرگون شده است. در جهانی که دانشجو با دنیای مجازی در ارتباط است؛ دیگر انتقال دانش از طریق متن و کتاب و مانند آن‌ها نمی‌تواند برای او جذاب باشد [۲۹]. علاوه بر این، باید متون آموزش معماری را اصلاح و به‌روزرسانی کرد و به جای استخدام فارغ التحصیلان بیکار با سطح سواد علمی و هنری متوسط و رو به ضعیف، اساتید علاقمند و هنرمند و به دور از تعصبات و جزمیات ایدئولوژیک را تربیت کرد. همچنین، اساتید دانشگاه‌ها نیز به دانش موجود خود اکتفا ننموده و همیشه علم خود را به روز کنند.

لزوم تغییر و معاصر سازی فضای کالبدی دانشکده‌های معماری

هدف معماری همواره ایجاد محیطی مناسب برای تأمین نیازهای کاربران خود بوده است و در کنار این امر، با ظهور و پیشرفت فناوری‌های نوین در معماری، مفهوم جدیدی از فضا و مکان در عصر حاضر تعریف شده است. فضاهای آموزشی یکی از حوزه‌های معماری است که نقش مهمی در پیشرفت و توسعه جامعه ایفا می‌کند و بی‌توجهی و ناآگاهی در طراحی فضاهای آموزشی، نتایج نامطلوبی را به همراه دارد. محیط کالبدی به واسطه ساختار فیزیکی، روابط فضایی و برخورداری از معانی قابل ادراک، کیفیت انجام رفتارهای افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۳۰]. دانشجویان رشته‌های فنی به فاکتورهای آموزشی و دانشجویان معماری به

تحلیل داده‌ها، تحلیل محتوا با رویکرد استقرایی بود. در پژوهش‌های استقرایی، استدلال از جزء به کل است؛ به‌صورتی که براساس یافته‌های حاصل از مشاهدات، الگو و فرضیه ارائه می‌کند. این پژوهش از دیدگاه هدف، توصیفی - تحلیلی است. پژوهش‌های پیمایشی و مطالعات موردی طبقه‌بندی به دو گروه یعنی پژوهش‌های پیمایشی و مطالعات موردی طبقه‌بندی می‌شوند که در این پژوهش از طریق مطالعه موردی به بررسی تطبیقی برنامه آموزشی، فضاها و فناوری‌های نوین در پنج دانشکده معماری برتر دنیا از لحاظ سطح علمی و رتبه‌بندی رشته معماری پرداخته شده است. جامعه مورد مطالعه برنامه آموزشی و فناوری‌های نوین آموزشی پنج دانشکده معماری است. دانشکده معماری ام ای تی، هاروارد، رایس، مدرسه معماری سای - آرک و مدرسه معماری کوپرنیون که در آموزش معماری پیشرو هستند، به‌عنوان نمونه پژوهش به‌صورت هدفمند انتخاب شدند. برای پاسخ به سؤالات پژوهش، اطلاعات مورد نیاز با مطالعات کتابخانه‌ای، کتب و مقالات، مراجعه به سایت‌های اینترنتی گردآوری شد. منبع دیگری که برای به‌دست آوردن برنامه آموزشی، فضاها و امکانات آموزشی دانشگاه‌های مورد مطالعه مورد استفاده قرار گرفت، وب سایت‌های مربوط به دانشگاه‌های مذکور بود [۳۷-۳۳]. شیوه انجام کار، روش پیشنهادی پردی است که چهار مرحله توصیف، تفسیر، هم‌جواری و مقایسه را در مطالعات تطبیقی مطرح می‌کند: ۱- در مرحله توصیف، پدیده‌های پژوهش براساس شواهد و اطلاعات، یادداشت برداری و تهیه یافته‌های کافی برای بررسی و نقادی در مرحله بعد آماده می‌شود. ۲- در تفسیر، اطلاعات واری و تحلیل می‌شود. ۳- در مرحله هم‌جواری، اطلاعات بررسی شده، برای ایجاد چارچوبی جهت مقایسه، طبقه‌بندی و کنار هم قرار داده می‌شوند. ۴- در مرحله مقایسه، مسائل تحقیق بررسی و مقایسه می‌شوند [۳۸]. ابتدا، به معرفی اهداف و محتوای برنامه آموزشی، فضاها و فناوری‌های نوین آموزشی هر دانشکده به‌صورت جداگانه پرداخته شد و سپس اطلاعات به‌دست آمده جمع‌آوری و در قالب جداول (جداول ۸-۲) تحلیل و بررسی تطبیقی شدند و خصوصیات کیفی مشترک دانشکده‌های برتر معماری جهان مشخص شد و نتایج حاصل از داده‌ها، مقایسه و نتیجه‌گیری شده است.

نتایج و بحث

سوال اول پژوهش: اهداف و محتوا برنامه آموزشی با رویکرد فناوری‌های نوین آموزشی در دانشگاه‌های مورد بررسی به چه صورت است؟ برای پاسخ به سوال اول پژوهش، در هر بخش ابتدا به توصیف و سپس به تفسیر اطلاعات پرداخته شده است و در نهایت اطلاعات بدست آمده مورد بررسی و مقایسه و تحلیل قرار گرفته است.

دانشگاه ام آی تی

دانشکده معماری ام ای تی در سال ۱۹۳۲ در شهر کمبریج ایالت ماساچوست آمریکا افتتاح گردید و یکی از بزرگ‌ترین مراکز علمی-تحقیقاتی آمریکا و جهان به‌شمار می‌رود. این دانشکده در سال ۲۰۱۸ برای چهارمین سال در رنکینگ بهترین دانشکده‌های جهان رتبه اول را در معماری کسب کرد. دانشکده معماری ام آی تی سرآمد پژوهش و طراحی در معماری است.

فاکتورهای فیزیکی توجه بیشتری نشان می‌دهند [۳۱]. لازمه اصلاح کالبدی محیط آموزشی، ایجاد فضاهایی است که دارای شرایط مناسب و مطلوب برای رشد و ارتقای سطح علمی و اجتماعی دانشجویان باشد که تحقق این امر از طریق طراحی جزئیات فضاها با توجه به الگوهای به‌روز امکان‌پذیر می‌شود. در ادامه الگوهای به‌روز و کارآمد در محیط‌های آموزشی، در دانشکده‌های معماری پیشرفته صنعتی به بررسی دقیق‌تر آنها پرداخته خواهد شد. در نتیجه، در عصر حاضر و همگام با پیشرفت‌های روز، تغییر در محیط‌های آموزشی ضروری است و این محیط‌ها باید با تغییرات نوین آموزشی در جهت ارتقای کیفیت آموزش و یادگیری هماهنگ باشند.

بسط دیدگاه‌های تکثرگرایانه و انتقادی






امروزه یکی از روش‌های ایجاد پیشرفت در علم، دیدگاه تفکر نقادانه است که در آن صورت مسأله بازخوانی و بار دیگر تعریف می‌شود و مسأله‌ای جدید تعریف می‌شود و روندی غیرخطی و بی‌نهایت است. در واقع، این نوع آموزش، به جای انتقال صرف اطلاعات، گفت و شنودی است که میان اساتید و دانشجویان است. در این آموزش، استاد از دانشجو به همان اندازه می‌آموزد که دانشجویان از او درس می‌گیرند. تفکر نقادانه، امکان بهره‌مندی از قوه تفکر را برای فهم بهتر مطالب درسی و نظرات و نگرش‌های دیگران فراهم می‌سازد. در این نوع آموزش، مهارت‌های عالی‌تر اندیشیدن از جمله بررسی، ارزیابی و نوآوری تقویت شده و قدرت استدلال فراگیران نیز بالا می‌رود [۳۲]. توجه به نقش مهم تفکر نقادانه در آموزش سبب شده تا در محافل آموزشی دنیا، چگونه اندیشیدن به‌عنوان هدف اصلی آموزش مورد تأکید قرار گیرد. دیدگاه‌های تکثرگرایانه و انتقادی در نظام آموزشی، امکان رشد و آموزش‌های خلاقانه و نوآورانه برای توسعه و ارتقای سیستم‌های آموزش معماری فراهم می‌کند.

نزدیکی و هم‌جواری نظام آموزش معماری با سایر رشته‌های هنری آموزش معماری با رشته‌های هنری دیگر تکمیل می‌شود، به دلیل آن که رشته‌های هنری تکمیل‌کننده فضاهای معماری است و معماری و امدا ر رشته‌های هنری است. معماری به‌عنوان رشته‌ای با دو بال (جنبه) کاملاً متفاوت و مرتبط است؛ یکی بال فنی و تکنیکی، رشته‌ای کاملاً فنی و مهندسی که امکان ساخت فنی فضاها را تخیل شده معمارانه را فراهم می‌کند و دیگری، بال هنری یعنی داشتن ظرافت‌های هنری در خلق فرم و به‌کارگیری بافت‌های متنوع و متفاوت مصالح و به‌کارگیری رنگ و استفاده از نور. زمانی بال هنری تقویت می‌شود که با سایر رشته‌های هنری در ارتباط و تعامل مداوم باشد.

روش پژوهش

مقاله حاضر بر آن است که ضمن بررسی عمیق برنامه آموزشی رشته معماری پنج دانشگاه منتخب جهان، با رویکرد کیفی و به روش تطبیقی و به کمک الگوی پردی (Bereday) مؤلفه‌های تأثیرگذار در آموزش، دانشکده‌های معماری پیشرو را شناسایی و تحلیل و مقایسه تطبیقی کند. پژوهش حاضر از منظر نتایج پژوهش، کاربردی است. شیوه تجزیه و

جدول ۱: دانشگاه‌های منتخب در رشته معماری و رتبه بندی آنها. (ماخذ: نگارندگان).
Table 1: Selected universities in the field of architecture and their ranking. (Ref: Authors)

عکس photo	معمار Architect	رتبه rank	مکان، سال ساخت location	نام دانشکده name	ردیف item
	ویلیام بارتون راجرز William Barton Rogers	1	ماساچوست آمریکا، ۱۹۳۲ Massachusetts , 1932	دانشکده معماری ام ای تی MIT School of Architecture	1
	جان اندروز John Andrews	5	ماساچوست آمریکا، ۱۹۷۲ Massachusetts , 1972	دانشکده معماری هاروارد Harvard Graduate School Of Design	2
	جیمز استرلینگ James Stirling	1-10	هوستون آمریکا، ۱۹۷۲ Houston, 1972	دانشکده معماری رایس Rice School of Architecture	3
	ری کاپه Ray Kappe	1-10	لس آنجلس، ۱۹۷۲ Los Angeles, 1972	مدرسه معماری کالیفرنیا جنوبی (سای-آرک) Southern California School of Architecture (SCI-Arc)	4
	تام مین Thom Mayne	1-10	نیویورک، ۲۰۰۶ New York , 2006	مدرسه معماری کوپرنیون Cooper Union School of Architecture	5

معاصر، نرم افزارهای بصری پیشرفته، تاریخ معماری و کار با کامپیوتر است.

استودیوهای معماری: در استودیوهای مختلف، موضوعاتی با بستر و هدف خاصی انتخاب شده است. بعضی از استودیوها، انواع فناوری‌ها و روش‌های ساخت معرفی و کار با فناوری‌ها را آموزش می‌دهند. دانشجویان با روش طراحی از کانسپت تا اجرا آشنا می‌شوند و از تکنولوژی‌ها مانند رسانه‌های دو بعدی و سه بعدی در طراحی خود استفاده می‌کنند. دانشجویان با انواع روش‌های ساخت، جنبه‌های معماری شامل معماری مفهومی، فرمال، فضایی و متریکال، تجربه کسب می‌کنند.

سایت این دانشکده مرجع بسیار خوبی برای دیدن آخرین تحقیقات دانشگاهی معماری و بهترین برنامه‌های آموزشی در این رشته است.

برنامه آموزشی و امکانات دانشکده معماری ام ای تی

برنامه آموزشی دانشکده شامل حوزه‌های تکنولوژی، هنر و انسان‌شناسی است. دروس تخصصی در گروه‌های ۱- معماری ۲- طراحی ۳- تاریخ معماری، هنر و طراحی و ۴- هنر، فرهنگ و فناوری طبقه‌بندی می‌شوند که شامل دروس شاخص‌های هنر، طراحی و تمرین‌های فضایی، فناوری در ساختمان، طراحی پیش‌ساخته و ساخت خانه‌های کوچک، معماری

دانشجویان با فعالیت به‌عنوان دستیار پژوهشی، کمک هزینه تحصیلات دریافت می‌کنند.

کارآموزی: دوره‌های کارآموزی تابستانی برای دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد ارائه می‌شود. یادگیری مهارت‌های کاربردی در دفاتر معماری در نظر گرفته شده است.

کتابخانه و سالن مطالعه: وجود چندین کتابخانه که براساس موضوع طبقه بندی شده است. مانند کتابخانه بارکر (Barker) شامل مهندسی، کتابخانه دیویی (Dewey) مدیریت و علوم اجتماعی، کتابخانه هایدن (Hayden) علوم و انسان شناسی و کتابخانه رچ (Rotch) بر معماری و شهرسازی متمرکز است. فضای سالن مطالعه این دانشکده، ۲۴ ساعته است که مجهز به تکنولوژی‌های مانند کامپیوتر و پرینتر است.



شکل ۳: تصویر کلاس و سالن کنفرانس دانشکده معماری ام آی تی. (ماخذ: [۴۱])

Fig 3: MIT School of Architecture 's classroom , lecture hall. Ref : [41]

دانشگاه هاروارد

دانشگاه هاروارد قدیمی‌ترین مؤسسه آموزش عالی در آمریکا محسوب می‌شود. دانشگاه هاروارد در شهر کمبریج، واقع در ایالت ماساچوست آمریکا ساخته شده است و تاریخ تأسیس آن به سال ۱۶۴۰ میلادی بازمی‌گردد. اما ساختمان دانشکده معماری آن، در سال ۱۹۷۲ میلادی توسط معماری استرالیایی تبار به نام جان اندروز (John Andrews) و با اسکلتی متشکل از فولاد و بتن ساخته شده است. ساختمان دانشکده معماری هاروارد که در ۵ طبقه بنا ساخته شده، از طراحی منحصر به فردی بهره می‌برد که شهرتی جهانی را برای آن به ارمغان آورده است؛

استودیوهای دیگر، طراحی معماری را با تأثیر بر اجتماع و فرهنگ و در ادغام نظریه‌های معماری با فناوری ساختمان و اجرا بررسی می‌کنند و بعضی دیگر، مهارت‌های روش طراحی، تفکر انتقادی و تبدیل ایده به ساخت را توسعه می‌دهند.



شکل ۱: محوطه دانشکده معماری ام آی تی. (ماخذ: [۳۹])

Fig 1: MIT School of Architecture . Ref : [39]

دوره فعالیت مستقل: این دوره چهار هفته در طول سال تحصیلی است که به آموزش با هدف مطالعه و پژوهش مستقل می‌پردازند. این کلاس‌ها از موضوع‌های کاملاً مرتبط مانند (کارگاه طراحی و ساخت در کلمبیا یا کارگاه ساخت بتن در مادرید) تا موضوعی غیرمرتبط و برای سرگرمی دسته‌بندی می‌شوند.



شکل ۲: تصویر کتابخانه دانشکده معماری ام آی تی. (ماخذ: [۴۰])

Fig 2: library of MIT School of Architecture. Ref [40]

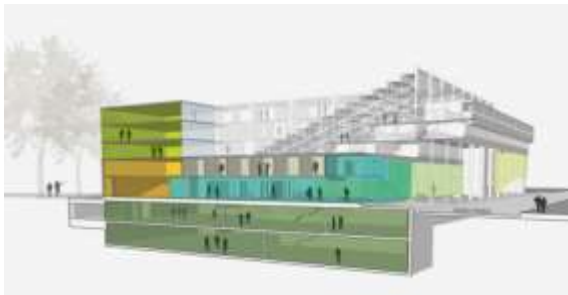
کمک هزینه تحصیلی: دانشجویان برای انجام تز پایانی موظف است در فرایند طراحی در یکی از تحقیقات دانشکده مشارکت کند. بسیاری از

جدول ۲: تحلیل کیفی فضاها و امکانات دانشکده معماری ام ای تی. (ماخذ: نگارندگان).

Table 2 : Qualitative analysis of the spaces and facilities of MIT School of Architecture. (Ref:Authors)

نتیجه وضعیت امکانات نوین فضاهای آموزشی	امکانات نوین فضاهای آموزشی	نوع تعامل غالب بر فضا	تأثیر ویژگی فرم و فضا	ویژگی فضا	نام فضا	نام دانشکده یا مدرسه معماری
The result of the state of modern educational facilities	Modern facilities of educational spaces	The type of interaction that dominates the space	The influence of form and space characteristics	Characteristic of space	Name of space	
بهبود کیفیت کلاس، مرور سریع مطالب	ویدیو پروژکتور، تخته‌های دیجیتال، سیستم ضبط و پخش کلاس بر روی لب‌تاپ دانشجوی	تعامل آموزشی استاد با دانشجو	افزایش توجه به کلاس	فضای خاص: فضای پله ای	کلاس	دانشکده معماری ام ای تی MIT
The improvement of the quality of the class, quickly reviewing the content	Video projector, digital boards, class recording and play system on the student's laptop	Teacher-student educational interaction	Increased attention to class	Special space: staircase space	class	
هر دانشجو فضای ثابت برای کار کردن در دانشگاه دارد و افزایش انگیزه و تعامل دانشجویان	ویدیو پروژکتور، تخته‌های دیجیتال، کمد‌های وسایل دانشجوی	تعامل آموزشی دانشجو با دانشجو	افزایش همکاری و جمع‌نگری - تبادل نظر و اطلاعات	فضای بسیار مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو، وجود امکانات و سیستم‌های نوین آموزشی	آتلیه	
Each student has a space to work in the university and increase students' motivation and interaction	video projector, digital boards, Student lockers	Student-to-student educational interaction	تبادل نظر و اطلاعات، پیشرفت دانشجویان	A very suitable space dedicated for each student, the existence of new educational facilities and systems	studios	
هر دانشجو فضای ثابت برای کار کردن در دانشگاه دارد و افزایش خلاقیت و ارتقا سطح یادگیری دانشجویان، افزایش تجربه عملی دانشجو	امکانات نوین مانند پرینترهای سه بعدی، برش‌های لیزری	تعامل آموزشی و اجتماعی دانشجو با دانشجو	افزایش فعالیت و تحرک دانشجویان، فضای مشارکتی	فضای بسیار مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو، وجود امکانات و سیستم‌های نوین آموزشی	کارگاه	
Every student has a fixed space to work in the university and increase creativity and improve the level of students' learning, increasing the student's practical experience	Modern facilities such as 3D printers, laser cutters	Student-to-student educational and social interaction	Increasing the activity and mobility of students, collaborative spaces	A very suitable space dedicated for each student, the existence of new educational facilities and systems	workshop	
گسترش اطلاعات فرد پیرامون موضوع‌های مختلف علمی و دسترسی به منابع روز	فضای جستجوی کتاب‌ها، اینترنت، سی‌دی‌ها و وجود فایل‌های آموزشی، پرینتر	تعامل آموزشی دانشجو با دانشجو	چیدمان منعطف فضای آزاد عملکردی	فضای سالن مطالعه ۲۴ ساعته است که مجهز به تکنولوژی مانند کامپیوتر و پرینتر	کتابخانه	
Expanding one's information about various scientific and academic subjects, access to current resources	Search space for books, internet, CDs and educational files	Student-to-student educational interaction	Flexible layout Functional free space	The studying room is 24 hours equipped with technology such as computers and printers	library	
مشارکت و یادگیری هم‌زمان دانشجو، بررسی موضوعات مختلف، ارتقا کیفیت یادگیری دانشجو	ویدیو پروژکتور	تعامل آموزشی دانشجو با دانشجو	توجه عملکرد خود و دیگران، پیشرفت	فضای پله ای	سالن کنفرانس	
Simultaneous student participation and learning, examining various topics, improving the quality of student learning	video projector	Student-to-student educational interaction	Pay attention to your own performance and that of others, progress	Stair pattern	Lecture Hall	
آشنا شدن و دیدن آثار متنوع معماران، نقد و بررسی آثار دانشجویان، مشارکت و یادگیری	استندهای انعطاف پذیر، پایه بوم برای شیت‌ها، ویدیو پروژکتور، میزهای برای نمایش ماکت دانشجویان روز دفاع	تعامل اجتماعی دانشجو با دانشجو	توجه به کرکسیون و کار سایر دانشجویان - انتقاد مثبت و صمیمی - تحلیل و نتیجه‌گیری جمعی، فضای تعاملی	نمایش گذاشتن پروژه‌های تجربی معماران معاصر و دانشجویان در معرض عموم	نمایشگاه	
Getting to know and seeing the various works of architects, criticizing the projects of students, participation and learning	Flexible stands, canvas base for sheets, video projectors, displaying tables of Defense Day for students	Student-to-student social interaction	Paying attention to corrections and the work of other students - positive and sincere criticism - collective analysis and conclusions, interactive space	Showing the experimental projects of Contemporary architects, students	exhibition	

نام دانشکده یا مدرسه معماری	نام فضا	ویژگی فضا	تأثیر ویژگی فرم و فضا The influence of form and space characteristics	نوع تعامل غالب بر فضا The type of interaction that dominates the space	امکانات نوین فضاهای آموزشی Modern facilities of educational spaces	نتیجه وضعیت امکانات نوین فضاهای آموزشی The result of the state of modern educational facilities
	فضای پاتوق Green space in front of entrance of the building	فضای سبز مقابل ورودی ساختمان	افزایش فعالیت و تحرک دانشجویان ، فضای دوستانه و صمیمی ، کاهش خستگی افراد Increasing students' activity and mobility, friendly and intimate atmosphere , decrease of tiredness .	تعامل اجتماعی دانشجویان با دانشجو Student-to-student social interaction	دار فضاهای جهت نشستن سایه Shaded seating areas	افزایش تعامل بین افراد و کاهش خستگی و استراحت Increasing interaction between people , decrease of tiredness , rest



شکل ۵: تصویر محوطه و مقطع دانشکده معماری هاروارد. (ماخذ: [۳۴] و [۴۴]).

Fig 5 : Harvard Graduate School Of Design. Ref : [34,44] .



شکل ۴: تصویر آتلیه و فضای نمایشگاهی دانشکده معماری ام آی تی. (ماخذ:

[۴۲] و [۴۳])

Fig 4: MIT School of Architecture 's studios , exhibition spaces . Ref : [42,43]

برنامه آموزشی و امکانات دانشکده معماری هاروارد گروه معماری دانشکده هاروارد با برنامه‌ها و روش‌های مختلف آموزشی، سعی بر تربیت دانشجویان بین‌المللی و تولید دانش گسترده برای رفع نیازهای متغیر دنیای مدرن دارد. برنامه آموزشی: طبق صفحه رسمی دانشگاه هاروارد، برنامه دروس ارائه شده این دانشگاه شامل سمینار تحقیقاتی پیشرفته، کنفرانس، استودیوی اصلی، سمینار- گفتگو، مطالعه مستقل، سخنرانی، سخنرانی - کارگاه، استودیو اختیاری، سمینار، سمینار - کارگاه، کارگاه و پایان نامه می باشد که دانشجویان براساس علاقه و نیاز خود می توانند از میان دروس برنامه ریزی شده، انتخاب کنند. [۳۴]

سخنرانی: این دوره‌ها منشأ و اهداف تفکر و نظریات معماری مورد بررسی قرار می‌دهد و بر تکنولوژی، محیط زیست و جامعه متمرکز است. شاخص‌های معماری دوران گذشته، استفاده از مفاهیم اساسی، ادغام تکنولوژی جهت بهبود وضعیت ساخت و ساز، تحلیل آثار معماری دوران

چراکه اندروز طراحی این ساختمان را با صرف نهایت خلاقیت و به نوعی انجام داده است که گاه شاهد وجود دو فضایی با ماهیت کاملاً متضاد در کنار یکدیگر هستیم؛ اما وی توانسته است با استفاده از همین خلاقیت ذاتی خود بر این مشکلات فایق آید و مجمع الاضدادی را خلق کند که به شکلی جادویی با یکدیگر تعامل دارند. تمامی طبقات به سبب وجود فضاهای مطالعاتی بسیار، به یکدیگر شباهت دارند. شباهتی که یکی از مهم‌ترین مزایای یک ساختمان آموزشی به شمار می‌رود. علاوه بر این‌ها، شکل رواق مانند ورودی این ساختمان، جلوه خاصی به آن بخشیده است.

شرکت‌های مختلف ارائه می‌شود. از دیگر ویژگی‌های برنامه آموزشی دانشگاه هاروارد این است که دانشجویان می‌توانند دروس و دوره‌های آموزشی را در دانشکده ام‌آی‌تی بگذرانند.

کمک هزینه: دانشجویان کمک هزینه سفر برای پایان نامه و پژوهش‌های مربوط به آن دریافت می‌کنند. دانشجویان می‌توانند به شهرهای مختلفی سفر کنند که از این طریق بتوانند محیط‌های آموزشی بین‌المللی را تجربه کنند و در آن جا به پژوهش و مطالعه بپردازند.

امکانات: در استودیوها، هر میز دارای کامپیوتر و کمد وسایل دانشجویان است. دستگاه برش لیزری که برای برش کاغذ، چوب و مواد دیگر است که دانشجویان باید دو دوره برخط برای استفاده از آن بگذرانند و می‌توانند ۲۴ ساعته برای ساخت پروژه‌های دانشجویی از آن استفاده کنند و هر فرد هر روز ۲ ساعت حق استفاده از دستگاه را دارد و مانند تمام دستگاه‌های دیگر دانشجویان هیچ هزینه‌ای پرداخت نمی‌کنند. پرینتر سه بعدی و اسکنر سه بعدی از دیگر وسایل و تجهیزات دانشکده می‌باشد. مغازه‌های فروش چوب و آهن که در طول هفته و روزهای تعطیل باز هستند و مجهز به وسایل دستی و ماشینی می‌باشند و دانشجویان ملزم به گذراندن دوره ۹۰ دقیقه جلسه آشنایی با قطعات و دستگاه‌هاست. کتابخانه لوئب (loeb)، ۲۴ ساعته است و دارای فضاهای اشتراکی برای دانشجویان است.

گذشته تا معاصر، تحلیل معماری تأثیرگذار زاین، روش‌های طراحی دیجیتال از موضوعاتی است که در سخنرانی‌ها مطرح می‌شوند.

سمینار: سمینارهای برگزار شده به موضوعات مختلفی مانند طراحی معماری پایدار، آشنایی با ضوابط و چارچوب‌های طراحی، ابزار و روش‌های طراحی برای محیط و استفاده از تکنولوژی ساختمان، بررسی و استفاده از تکنولوژی‌های جدید در مصرف و ذخیره انرژی، استفاده از ابزار پیشرفته در معماری پایدار، افزایش جمعیت و آینده معماری و صنعت ساختمان، ساخت رباتیک و روش‌های جدید ساخت می‌پردازد.

استودیوی انتخابی: در استودیوهای مختلف موضوعاتی با بستر و هدف خاصی انتخاب شده است و استودیوها برنامه خود را براساس چالش‌ها و مسائل معماری و شهرسازی معاصر سازماندهی می‌کنند.

سمینار - کارگاه: دروس سمینار - کارگاهی این دانشکده با توجه به برنامه، هم در فضای داخلی دانشکده و هم در فضاهای شهری خارج از دانشکده برگزار می‌شود و شامل بازدیدها، سخنرانی‌ها و بحث‌های گروهی است. موضوعاتی شامل طراحی غیرمتمرکز سازی، روش‌های طراحی شکل‌پذیر، روش‌های طراحی دیجیتال و ساخت می‌باشند. علاوه بر این، گروه‌های دانشجویی برای طراحی و ساخت پروژه‌ها تشکیل می‌شود و همچنین دوره‌های برای ورود به بازار کار حرفه‌ای برای دانشجویان تدارک دیده‌اند و آثار نهایی دانشجویان به صورت نمایشگاه در معرض بازدید عموم قرار می‌گیرند. کمک هزینه ساخت به دانشجویان توسط



شکل ۶: تصویر آتلیه و فضای پیلوتی (پاتوق) دانشکده معماری هاروارد. (ماخذ: [۳۴])

Fig 6: Harvard Graduate School Of Design 's studios and hangout . Ref : [34]

جدول ۳: تحلیل کیفی فضاها و امکانات دانشکده معماری هاروارد. (ماخذ: نگارندگان).

Table 3 : Qualitative analysis of the spaces and facilities of Harvard Graduate School Of Design. (Ref: Authors)

نام دانشکده یا مدرسه معماری	نام فضا Name of space	ویژگی فضا Characteristic of space	تأثیر ویژگی فرم و فضا The influence of form and space characteristics	نوع تعامل غالب بر فضا The type of interaction that dominates the space	امکانات نوین فضاها امکانات نوین آموزشی Modern facilities of educational spaces	نتیجه وضعیت امکانات نوین فضاهای آموزشی The result of the state of modern educational facilities
دانشکده معماری هاروارد Harvard	کلاس class	فضای خاص : فضای پله ای Special space: staircase space	افزایش توجه به کلاس Increased attention to class	تعامل آموزشی استاد با دانشجو Teacher-student educational interaction	امکانات نوین فضاها امکانات نوین آموزشی Modern facilities of educational spaces	نتیجه وضعیت امکانات نوین فضاهای آموزشی The result of the state of modern educational facilities
دانشکده معماری هاروارد Harvard	آتلیه studios	فضای بسیار مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو ، وجود امکانات و سیستم‌های نوین آموزشی A very suitable space dedicated for each student, the existence of new educational facilities and systems	افزایش همکاری و جمع نگری - تبادل نظر و اطلاعات ، پیشرفت دانشجویان Increase cooperation Exchange of opinions and information, student progress	تعامل آموزشی دانشجو با دانشجو Student-to-student educational interaction	امکانات نوین فضاها امکانات نوین آموزشی Modern facilities of educational spaces	نتیجه وضعیت امکانات نوین فضاهای آموزشی The result of the state of modern educational facilities
دانشکده معماری هاروارد Harvard	کارگاه workshop	فضای بسیار مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو ، وجود امکانات و سیستم های نوین آموزشی A very suitable space dedicated for each student, the existence of new educational facilities and systems	افزایش فعالیت و تحرک دانشجویان ، فضای مشارکتی Increasing the activity and mobility of students, collaborative spaces	تعامل آموزشی و اجتماعی دانشجو با دانشجو Student-to-student educational and social interaction	امکانات نوین مانند پرینترهای سه بعدی ، برش‌های لیزری Modern facilities such as 3D printers, laser cutters	نتیجه وضعیت امکانات نوین فضاهای آموزشی The result of the state of modern educational facilities
دانشکده معماری هاروارد Harvard	کتابخانه library	مجهز به تکنولوژی مانند کامپیوتر و پرینتر The studying room is equipped with technology such as computers and printers	چیدمان منعطف فضای آزاد عملکردی Flexible layout Functional free space	تعامل آموزشی دانشجو با دانشجو Student-to-student educational interaction	فضای جستجوی کتاب‌ها، اینترنت، سی دی‌ها و وجود فایل‌های آموزشی ، پرینتر Search space for books, internet, CDs and educational files, printer	نتیجه وضعیت امکانات نوین فضاهای آموزشی The result of the state of modern educational facilities
دانشکده معماری هاروارد Harvard	سالن کنفرانس Lecture Hall	فضای پله ای Stair pattern	توجه عملکرد خود و دیگران، پیشرفت Pay attention to your own performance and that of others, progress	تعامل آموزشی دانشجو با دانشجو Student-to-student educational interaction	امکانات نوین فضاها امکانات نوین آموزشی Modern facilities of educational spaces	نتیجه وضعیت امکانات نوین فضاهای آموزشی The result of the state of modern educational facilities
دانشکده معماری هاروارد Harvard	نمایشگاه exhibition	به نمایش گذاشتن پروژه‌های تجربی معماران معاصر و دانشجویان در معرض عموم Showing the experimental projects of Contemporary architects , students	توجه به کرکسیون و کار سایر دانشجویان - انتقاد مثبت و صمیمی-تحلیل و نتیجه گیری جمعی ، فضای تعاملی Paying attention to corrections and the work of other students - positive and sincere criticism - collective analysis and conclusions, interactive space	تعامل آموزشی و اجتماعی دانشجو با دانشجو Student-to-student social interaction	استندهای انعطاف پذیر ، پایه بوم برای شیت‌ها، ویدیو پروژکتور، میزهایی برای نمایش ماکت دانشجویان روز دفاع Flexible stands, canvas base for sheets, video projectors, displaying tables of Defense Day for students	نتیجه وضعیت امکانات نوین فضاهای آموزشی The result of the state of modern educational facilities
دانشکده معماری هاروارد Harvard	فضای پاتوق hangout	فضای زیر پیلوتی The space under the pilot	دانشجویان ، فضای دوستانه و صمیمی ، کاهش خستگی افراد Increasing students' activity and mobility, friendly and intimate atmosphere , ,decrease of tiredness ,	تعامل اجتماعی دانشجو با دانشجو Student-to-student social interaction	فضاهای جهت نشستن سایه دار و کنار آب نما Shaded seating areas beside the fountain	نتیجه وضعیت امکانات نوین فضاهای آموزشی The result of the state of modern educational facilities

دانشکده معماری رایس

دانشکده معماری رایس در سال ۱۹۷۰ توسط معمار جیمز استرلینگ، در شهر هوستون آمریکا ساخته شد. دانشکده معماری رایس محل اتصال طراحی و گفت‌وگوشود است. دانشکده معماری رایس جایگاه تئوری و تمرین، درباره گذشته و آینده است و براساس دو هدف جدایی‌ناپذیر پایه‌گذاری شده‌است؛ یکی تعلیم دادن معماران و دیگری آماده‌کردن فارغ‌التحصیلان. دانشجویان معماری به‌عنوان رهبران در دنیای در حال تغییر و پیشرفت است. دانشجویان مدرک کارشناسی معماری حرفه‌ای را پس از گذراندن ۲ سال تحصیل کسب می‌کنند. فارغ‌التحصیلان می‌توانند با دریافت این مدرک در شرکت‌های سرآمد دنیا مشغول به کار شوند و درآمد کسب کنند.



شکل ۷: محوطه دانشکده معماری رایس. (ماخذ: [۴۵])

Fig 7: Rice School of Architecture. Ref : [45]

برنامه آموزشی و امکانات دانشکده معماری رایس

برنامه آموزشی: برنامه آموزشی در گروه‌های ۱- طراحی ۲- تکنولوژی ۳- تاریخ و تئوری ۴- کارحرفه ای ۵- دروس انتخابی طبقه بندی می‌شوند. طراحی شامل دروس اصول فرایند طراحی، موضوع‌های پیشرفته معماری، استودیو طراحی، مسائل و چالش‌های معماری است. تکنولوژی دارای فرایند، فرم، متریکال، توان و محیط فناوری است. تاریخ و تئوری شامل تئوری‌های تاریخ معماری و تاریخ و سازه و تاریخ معماری معاصر است. کار حرفه‌ای دارای مدیریت و حرفه‌ای شدن در بازار کار معماری، کارآموزی و پایان‌نامه است.

دروس انتخابی که شامل بررسی مشکلات طراحی ساختمان‌ها با بررسی نمونه‌های موردی، معماری پایدار، ساخت محیط زیست و آرامش و رفاه بشر مطرح می‌شوند.

دوره کارآموزی: یادگیری مهارت‌های کاربردی به مدت یک‌سال در سال چهارم در دفاتر برجسته معماری که توسط دانشکده مشخص شده است. (شرکت رنزو پیانو در پاریس یکی از این شرکت‌هاست).

امکانات: هر استودیو فضای کافی و مناسب برای هر دانشجو تدارک دیده که شامل میز، کامپیوتر شخصی و دیواری است که پروژه‌های درسی خود را بر روی آن قرار می‌دهند و دارای پنجره‌های سرتاسری مشرف به حیاط دانشکده است.

اتاق‌های دفاع که به صورت مکعب‌های سفید و مملو از نور هستند و در آن به بررسی آثار دانشجویان و برگزاری کلاس‌ها انجام می‌می‌شود. کارگاه ساخت که دارای دستگاه برش لیزری و پرینتر سه بعدی است. از دیگر امکانات دانشکده، تعبیه فروشگاه‌های چوبی برای در دسترس بودن مواد و وسایل و ابزار آلات کارگاه‌ها.



شکل ۸: تصویر فضای استودیو { در نظر گرفتن فضای کافی و مناسب برای هر دانشجو که شامل میز، کامپیوتر و دیوار متخص قرار دادن کارهای او که نظام آتلیه ای را بیان

می‌دارد. } و کارگاه ساخت و اتاق دفاع دانشکده معماری رایس. (ماخذ: [۳۵])

Fig 8: Rice School of Architecture 's Studios. Ref : [35]

جدول ۴: تحلیل کیفی فضاها و امکانات دانشکده معماری رایس. (ماخذ: نگارندگان).

Table 4 : Qualitative analysis of the spaces and facilities of Rice school of Architecture . (Ref:Authors) . (Ref:Authors)

نتیجه وضعیت امکانات نوبین فضاهاى آموزشی The result of the state of modern educational facilities	امکانات نوبین فضاهاى آموزشی Modern facilities of educational spaces	نوع تعامل غالب بر فضا The type of interaction that dominates the space	تأثیر ویژگی فرم و فضا The influence of form and space characteristics	ویژگی فضا Characteristic of space	نام فضا Name of space	نام دانشکده یا مدرسه معماری
بهبود کیفیت کلاس، مرور سریع مطالب The improvement of the quality of the class, quickly reviewing the content	ویدیو پروژکتور Video projector	تعامل آموزشی استاد با دانشجو Teacher-student educational interaction	افزایش توجه به کلاس Increased attention to class	فضای خاص: فضای پله ای و نشستن هر فرد در هر نقطه از کلاس Special space: staircase space و each person sit anywhere in the class	کلاس class	دانشکده معماری رایس Rice
هر دانشجو فضای ثابت برای کار کردن در دانشگاه دارد و افزایش انگیزه و تعامل دانشجویان Each student has a space to work in the university and increase students' motivation and interaction	ویدیو پروژکتور، تخته‌های دیجیتال، کمد‌های وسایل دانشجو، ویدیو پروژکتور، تابلوهای دیجیتال، قفسه‌های کتاب ، کمد‌های وسایل دانشجو، ویدیو پروژکتور، digital boards, Student lockers	تعامل آموزشی دانشجو با دانشجو Student-to-student educational interaction	افزایش همکاری و جمع‌نگری - تبادل نظر و اطلاعات، پیشرفت دانشجویان Increase cooperation Exchange of opinions and information, student progress	فضای بسیار مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو، وجود امکانات و سیستم‌های نوبین آموزشی A very suitable space dedicated for each student, the existence of new educational facilities and systems	آتلیه studios	
هر دانشجو فضای ثابت برای کار کردن در دانشگاه دارد و افزایش خلاقیت و ارتقای سطح یادگیری دانشجویان، افزایش تجربه عملی دانشجویان Every student has a fixed space to work in the university and increase creativity and improve the level of students' learning, increasing the students practical experience	امکانات نوبین مانند پرینترهای سه بعدی، برش‌های لیزری Modern facilities such as 3D printers, laser cutters	تعامل علمی و اجتماعی دانشجو با دانشجو Academic and social interaction of students with students	افزایش فعالیت و تحرک دانشجویان، فضای مشارکتی Increasing the activity and mobility of students, collaborative spaces	فضای بسیار مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو، وجود امکانات و سیستم‌های نوبین آموزشی A very suitable space dedicated for each student, the existence of new educational facilities and systems	کارگاه workshop	
گسترش اطلاعات فرد پیرامون موضوع‌های مختلف علمی و درسی، دسترسی به منابع روز Expanding one's information about various scientific and academic subjects, access to current resources	فضای جستجوی کتاب‌ها، اینترنت، سی دی‌ها و وجود فایل‌های آموزشی، پرینتر Search space for books, internet, CDs and educational files	تعامل علمی دانشجو با دانشجو Student-to-student academic interaction	چیدمان منعطف فضای آزاد عملکردی Flexible layout Functional free space	وجود کتاب‌های تخصصی معماری از لحاظ کمی و کیفی، وجود امکانات و سیستم‌های نوبین آموزشی The existence of specialized architecture books in terms of quantity and quality, the existence of new educational facilities and systems	کتابخانه library	
مشارکت و یادگیری هم‌زمان دانشجویان، بررسی موضوعات مختلف، ارتقای کیفیت یادگیری دانشجویان Simultaneous student participation and learning, examining various topics, improving the quality of students learning	ویدیو پروژکتور video projector	تعامل آموزشی و علمی دانشجو با دانشجو Student-to-student educational and academic interaction	توجه عملکرد خود و تحصیلی دیگران، پیشرفت Pay attention to your own performance and that of others, educational progress	فضای پله ای Stair pattern	سالن کنفرانس Lecture Hall	

نتیجه وضعیت امکانات نوبن فضاهای آموزشی The result of the state of modern educational facilities	امکانات نوبن فضاهای آموزشی Modern facilities of educational spaces	نوع تعامل غالب بر فضا The type of interaction that dominates the space	تأثیر ویژگی فرم و فضا The influence of form and space characteristics	ویژگی فضا Characteristic of space	نام فضا Name of space	نام دانشکده یا مدرسه معماری
آشنا شدن و دیدن آثار متنوع معماران، نقد و بررسی آثار دانشجویان، مشارکت و یادگیری Getting to know and seeing the various works of architects, criticizing the projects of students, participation and learning	استندهای انعطاف پذیر، پایه بوم برای شیت‌ها، ویدئو پروژکتور، میزهای برای نمایش ماکت دانشجویان روز دفاع Flexible stands, canvas base for sheets, video projectors, displaying tables of Defense Day for students	تعامل علمی و اجتماعی دانشجویان با دانشجوی Student-to-student academic, social interaction	توجه به کرسیون و کار سایر دانشجویان - انتقاد مثبت و صمیمی - تحلیل و نتیجه گیری جمعی ، فضای تعاملی Paying attention to corrections and the work of other students - positive and sincere criticism - collective analysis and conclusions, interactive space	به نمایش گذاشتن پروژه‌های تجربی معماران معاصر و دانشجویان در معرض عموم Showing the experimental projects of Contemporary architects , students	نمایشگاه exhibition	
افزایش تعامل بین افراد و کاهش خستگی و استراحت Increasing interaction between people , decrease of tiredness , rest	فضاهای نشستن زیر سایه بان و فضای سبز جهت گفتگو و بحث میان دانشجویان Shaded seating areas, green space for Conversation and discussion among students	تعامل اجتماعی دانشجویان با دانشجوی Student-to-student social interaction	افزایش فعالیت و تحرک دانشجویان ، فضای دوستانه و صمیمی ، کاهش خستگی افراد Increasing students' activity and mobility, friendly and intimate atmosphere , , decrease of tiredness ,	فضای سبز مقابل ورودی ساختمان و فضاهای مشارکتی درون ساختمان Green space in front of the entrance of the building , Collaborative spaces inside the building	فضای پاتوق hangout	



شکل ۹: تصویر فضای کارگاه و کلاس دانشکده معماری رایس . (ماخذ: [۳۵])
Fig 9 : Rice School of Architecture 's workshop , class . Ref : [35]



شکل ۱۰ : تصویر سایت کامپیوتر و فروشگاه های ابزار آلات دانشکده معماری رایس . (ماخذ: [۳۵])
Fig 10: Rice School of Architecture 's site and material shop . Ref : [35]



شکل ۱۱ : تصویر کلاس و فضای تعاملی دانشکده معماری رایس . (ماخذ: [۳۵])
Fig 11: Rice School of Architecture 's class and interactive space . Ref : [35]

تاریخ هنر، طرح‌های الهام گرفته از طبیعت، تمدن معاصر، فلسفه و فیلم) ۳- تاریخ و تئوری معماری (تاریخ معماری و شهرسازی، گفتمان معاصر) ۴- علوم کاربردی (ساختار، پیشرفت طراحی و کار حرفه‌ای) و ۵- علوم بصری طبقه‌بندی می‌شوند. مدرسه سای - آرک نمایشگاه‌ها و سخنرانی‌ها با حضور معماران و متفکران پیشرو در معماری برگزار می‌کند.



شکل ۱۳: فضای آتلیه و کلاس مدرسه سای آرک. (ماخذ: [۴۶]).

Fig 13: Sci - Arc. School of Architecture 's Studio, class . Ref : [46]

امکانات: مرکز پرینتر: فضایی است که به دانشجویان و اساتید دسترسی به انواع فرمت‌های خاص و مشخص رنگی با وضوح زیاد می‌دهد. کارگاه‌های مدرسه سای - آرک از پروسه طراحی به روش تجربی حمایت می‌کند و کارگاه رباتیک که امکان طراحی و ساخت انواع فرم‌های متنوع و پیچیده را فراهم می‌آورد. نمایشگاه‌های مدرسه سای - آرک: تنها مؤسسه فرهنگی در لس‌آنجلس است که پروژه‌های تجربی معماران معاصر را به نمایش می‌گذارد. کتابخانه این مدرسه، بزرگترین کتابخانه آموزشی در کالیفرنیا جنوبی است که تمرکز آن بر معماری است و پذیرای دانشجویان و پژوهشگران معماری بیرون از دانشکده است. فروشگاه ساخت و ساز: فروشگاه ابزارآلات فلزی و چوبی ماشینی و دستی.

مدرسه معماری کالیفرنیا جنوبی (سای - آرک) مدرسه سای - آرک یک مؤسسه آموزشی مستقل معماری است که در سال ۱۹۷۲ توسط ری کاپه (Ray Kappe) تأسیس گردید. این مدرسه از زمان احداث آن تا کنون، همواره به عنوان یک مرجع پیشرو در زمینه آموزش معماری محسوب می‌شود. سای - آرک توسط تعدادی از اساتید و دانشجویان دانشگاه ایالتی کالیفرنیا که با نظام آموزشی سنتی و محافظه کار دانشگاه مخالف بودند و آن را ناکارآمد می‌دانستند، تأسیس شد و از آن زمان به شکلی پیوسته تلاش کرده است تا شیوه‌های تجربی آموزش و پژوهش طراحی گسترش دهد.



شکل ۱۲: تصویر مدرسه معماری کالیفرنیا جنوبی. (ماخذ: [۳۶]).

Fig 12: Sci - Arc School of Architecture . Ref : [36]

<https://www.instagram.com/sciarc/?hl=en>

چیزی که سای - آرک را از مدارس دیگر متفاوت می‌کند؛ این است که از ابتدا با این ایده که مدرسه ای با دگرگونی‌های بنیادین باشد تأسیس شده است؛ یک نوع انقلاب و تحول در برابر روش کار آموزش معماری. سای - آرک ظرفیت خود را برای نوآوری و جدید بودن معماری به عنوان وسیله ای برای بازنگری در فرهنگ و به طور کلی جامعه حفظ کند. سای - آرک به آینده معماری متعهد است و به فکر کردن درباره اینکه معماری چه کارهایی می‌تواند انجام بدهد و چه می‌تواند باشد. تلاش می‌کند از هیچ چیز به سادگی نگذرد و متعارف برخورد نکند. این ایده عدم قطعیت یا این ایده که مدرسه از اینکه نداند نتیجه نهایی چه خواهد بود ترسی ندارد [۵۳]. سای - آرک مدرسه‌ای است که به ایده‌های جدید علاقه دارد و آن‌ها را پیش می‌برد. یکی از ویژگی‌های برجسته سیستم آموزشی سای - آرک این است که دانشجویان بیشتر اوقاتشان را در مدرسه بر روی پروژه‌های درسی و کارهای عملی خود مشغول هستند و دانشجویان در هفته‌های آشنایی در ورود به مدرسه میز کار خودشان را می‌سازند.

برنامه آموزشی و امکانات مدرسه معماری سای - آرک
برنامه آموزشی: برنامه آموزشی مدرسه در گروه‌های ۱- طراحی، فناوری و تفکرات انتقادی ۲- علوم انسانی (فرهنگ طراحی، علم و تاریخ جهان،



شکل ۱۴: فضای مرکز پرینتر و آتلیه مدرسه سای آرک. (ماخذ: [۴۷])

Fig 14: Sci –Arc School of Architecture 's Studio , Digital space . Ref : [47]

جدول ۵: تحلیل کیفی فضاها و امکانات مدرسه معماری سای آرک. (ماخذ: نگارندگان.)

Table 5 : Qualitative analysis of the spaces and facilities of Sci Arc School of Architecture . (Ref:Authors)

نتیجه وضعیت امکانات نوین فضاهای آموزشی The result of the state of modern educational facilities	امکانات نوین فضاهای آموزشی Modern facilities of educational spaces	نوع تعامل غالب بر فضا The type of interaction that dominates the space	تأثیر ویژگی فرم و فضا The influence of form and space characteristics	ویژگی فضا Characteristic of space	نام فضا Name of space	نام دانشکده یا مدرسه معماری
بهبود کیفیت کلاس، مرور سریع مطالب The improvement of the quality of the class, quickly reviewing the content	ویدیو پروژکتور، تخته‌های دیجیتال، Video projector, digital boards	تعامل آموزشی استاد با دانشجو Teacher-student educational interaction	شخصی سازی، بهبود عملکرد شخص و توجه به کلاس Personalization, performance improvement and attention to class	نشستن هر گروه در نقاط محیطی و اطراف کلاس each group sit anywhere , around the class	کلاس class	مدرسه معماری سای آرک Sci Arc
هر دانشجو فضای ثابت برای کار کردن در مدرسه دارد و افزایش انگیزه و تعامل دانشجویان Each student has a space to work in the school and increase students' motivation and interaction	ویدیو پروژکتور ، تخته‌های دیجیتال، کمدهای وسایل دانشجویان video projector, digital boards, Student lockers	تعامل آموزشی دانشجو با دانشجو Student-to-student educational interaction	تبادل نظر و اطلاعات افزایش فعالیت و تحرک - فضای دوستانه - جو منعطفکلاس - کاهش خستگی، فضای تعاملی Exchange of opinions and information , Increasing activity and mobility - friendly atmosphere	فضای بسیار مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو ، وجود امکانات و سیستم های نوین آموزشی ، وجود مرکز پرینتر در مجاورت آتلیه ها A very suitable space dedicated for each student, the existence of new educational facilities and systems, The presence of a printer in the vicinity of the studios	آتلیه studios	
هر دانشجو فضای ثابت برای کار کردن در مدرسه دارد و افزایش خلاقیت و ارتقای سطح یادگیری دانشجویان، افزایش تجربه عملی دانشجویان Every student has a fixed space to work in the school and increase creativity and improve the level of students' learning, increasing the students practical experience	امکانات نوین مانند پرینترهای سه بعدی، برش‌های لیزری Modern facilities such as 3D printers, laser cutters	تعامل علمی و اجتماعی دانشجو با دانشجو Academic and social interaction of students with students	افزایش همکاری - حس مسئولیت و تمرین برای آینده شغلی - تحلیل و نتیجه گیری جمعی ، فضای صمیمی Increasing cooperation - sense of responsibility and practice for future career - collective analysis and conclusion Intimate atmosphere	فضای بسیار مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو ، وجود امکانات و سیستم های نوین آموزشی ، - ایجاد فروشگاه های ابزار ماکت سازی A very suitable space dedicated for each student, the existence of new educational facilities and systems , tool stores	کارگاه workshop	
گسترش اطلاعات فرد پیرامون موضوع های مختلف علمی و درسی، دسترسی به منابع روز Expanding one's information about various scientific and academic subjects, access to current resources	فضای جستجوی کتاب‌ها، اینترنت، سی دی‌ها و وجود فایل‌های آموزشی، پرینتر Search space for books, internet, CDs and educational files	تعامل علمی دانشجو با دانشجو Student-to-student academic interaction	چیدمان منعطف فضای آزاد عملکردی Flexible layout Functional free space	فضای شاخص : استفاده برای کاربران مدرسه و عموم مردم ، وجود کتاب های تخصصی معماری از لحاظ کمی و کیفی Significant space: use for school users and the general public, the existence of specialized architectural books in	کتابخانه library	

		terms of quantity and quality		
مشارکت و یادگیری هم زمان دانشجو، بررسی موضوعات مختلف، ارتقا کیفیت یادگیری دانشجویان	ویدیو پروژکتور video projector	تعامل آموزشی و علمی دانشجو با دانشجو Student-to-student educational and academic interaction	توجه عملکرد خود و دیگران، تحصیلی پیشرفت Pay attention to your own performance and that of others, educational progress	سالن کنفرانس Lecture Hall
Simultaneous student participation and learning, examining various topics, improving the quality of students learning				
آشنا شدن و دیدن آثار متنوع معماران، نقد و بررسی آثار دانشجویان، مشارکت و یادگیری	استندهای انعطاف پذیر، پایه بوم برای شیت‌ها، ویدیو پروژکتور، میزهای برای نمایش ماکت دانشجویان روز دفاع	تعامل علمی و اجتماعی دانشجو با دانشجو Student-to-student academic, social interaction	توجه به کرکسیون و کار سایر دانشجویان - انتقاد مثبت و صمیمی - تحلیل و نتیجه گیری جمعی، فضای تعاملی Paying attention to corrections and the work of other students - positive and sincere criticism - collective analysis and conclusions, interactive space افزایش فعالیت و تحرک دانشجویان، فضای دوستانه و صمیمی، کاهش خستگی افراد Increasing students' activity and mobility, friendly and intimate atmosphere, decrease of tiredness	به نمایش گذاشتن پروژه‌های تجربی معماران معاصر و دانشجویان در معرض عموم Exposing the experimental projects of architects Contemporary, students نمایشگاه exhibition
Getting to know and seeing the various works of architects, criticizing the projects of students, participation and learning	Flexible stands, canvas base for sheets, video projectors, displaying tables of Defense Day for students			
افزایش تعامل بین افراد و کاهش خستگی و استراحت Increasing interaction between people , decrease of tiredness , rest	فضاهایی جهت نشستن دارای دید و منظر خوب seating areas which have good views	اجتماعی تعامل دوستی دانشجو با دانشجو Student-to-student social interaction	فضای شاخص: فضاهای داخلی تعاملی، فضای آتلیه‌ها Significant space: interactive indoor spaces, workshops space	فضای پاتوق hangout

تبادل اجتماعی، فکری و خلاق غیررسمی ساخته شده و مرکز اجتماعی ساختمان است و جایگاهی است که برای جلسات برنامه‌ریزی شده و برنامه‌ریزی نشده، نشست‌های دانشجویی، سخنرانی‌ها و بحث‌های فکری که محیط آکادمیک را تعریف می‌کند، به کار گرفته می‌شود.



شکل ۱۵: تصویر مدرسه معماری کوپریون. (ماخذ: [۴۸])

Fig 15 : Cooper union school of Architecture . Ref : [48]

مدرسه معماری کوپریون

مدرسه معماری کوپریون در سال ۲۰۰۶ توسط شرکت معماری مورفیس با مدیریت تام مین (Thom Mayne) طراحی و ساخته و در شهر نیویورک واقع شده است. مدرسه معماری کوپریون یکی از برترین مدارس معماری دنیا با معماری برجسته است. ساختمان مدرسه معماری کوپریون، بازتاب هدف مؤسسه برای ایجاد ساختمان نمادینی است که بیانگر ارزش‌های مرکز آموزش‌های پیشرفته و نوآورانه هنر، معماری و مهندسی باشد، به یک مرکز علمی و فرهنگی مشهور در شهر نیویورک مبدل گشته است. ساختمانی با رعایت اصول معماری پایدار و انرژی کارآمد و با مصالح فولاد و شیشه پوسته‌ای مطلوب در ساختمان طراحی شده است. عملکرد ساختمان از طریق کنترل نور روز، مصرف انرژی و تهویه طبیعی گزینشی است (به مقتضای زمان از آن‌ها استفاده خواهد شد). سیستم دو پوسته اجازه می‌دهد تا برای افزایش عملکرد و ترکیب پویا در سطوح مختلف از پانل‌های قابل تغییر و نماهای متفاوت و متنوع استفاده کنیم و نیز باعث کاهش هجوم تابش گرما در تابستان و کنترل دمای محیط داخلی خواهد شد.

ساختمان در پوسته فولاد ضد زنگ پوشانده شده است و راهروی گسترده ۶ متری مارپیچ در اطراف دهلیز مرکزی برای دسترسی بین مکان نشست و گفتگوهای میان رشته‌های مختلف در نظر گرفته شده است. در درون ساختمان مدرسه معماری کوپریون، فضای درونی به‌عنوان عرصه‌ای جهت تقویت همکاری و گفت‌وگوی متقابل انسانی در میان سه مدرسه کالج که قبلاً در ساختمان‌های جداگانه قرار داشتند، طراحی شده است. گذر سرپوشیده عمودی، فضایی مرکزی است که برای



شکل ۱۷: فضای بام و تصویر مدرسه معماری کوپرنیون . (ماخذ: [۵۰ و ۵۱])

Fig 17 : The indoor and roof of Cooper union school of Architecture. Ref : [50 , 51]



شکل ۱۶: فضای شاخص داخلی {محل گفتگو و تجمع دانشجویان} مدرسه معماری کوپرنیون . (ماخذ : [۴۹ و ۵۰])

Fig 16: Cooper union school of Architecture 's significant indoor space (conversion , gathering space for students) . Ref : [49 , 50]

برنامه آموزشی و امکانات مدرسه معماری کوپرنیون
برنامه آموزشی: برنامه آموزشی مدرسه شامل تاریخ معماری، تکنولوژی، طراحی، سازه، محیط زیست، تکنولوژی‌های محیطی، تکنولوژی ساختمان، مدیریت پروژه، مفاهیم و موضوعات پیشرفته معماری، کار حرفه‌ای و دروس اختیاری از قبیل علوم اجتماعی، علوم انسانی، ریاضیات و زبان است.

امکانات: در این مدرسه فضای کار و تمرین مناسب برای تحصیل دانشجویان اختصاص یافته است. فضا برای استودیوهای معماری بیش از ۴ هزار متر مربع در نظر گرفته شده که این موضوع باعث می‌شود هر دانشجویی بتواند میز ترسیم و فضای انجام تمرین‌های دانشجویی مخصوص به خود را داشته باشد که دارای امکاناتی مانند رایانه و نرم افزارهای کامپیوتری می‌باشد. در استودیوهای معماری، کنترل و پیشبرد پروژه با استفاده از ابزار ترسیم دو بعدی، سه بعدی، مدل‌سازی و ساخت انیمیشن (تصاویر متحرک) و پرینتر تحت نظارت اساتید انجام می‌شود و تمامی استودیوها مجهز به ابزار نمایش تصویر، اینترنت و شبکه داخلی هستند.

به دلیل تعهد مؤسسه به آموزش رایگان و در دسترس برای عموم، ساختمان مدرسه به‌طور نمادین به سوی شهر گسترده شده است. ویژگی‌های بصری و فیزیکی ساختمان باعث می‌شود که مدرسه و محله در یکدیگر ادغام شود؛ چرا که به علت نمای شفاف در سطح خیابان و دعوت محله برای مشاهده و شرکت در فعالیت‌های موجود، در طبقه همکف در لابی، یک نمایشگاه واقع شده و یک سالن اجتماعات با ۲۰۰ صندلی از خیابان به راحتی در دسترس عموم قرار می‌گیرد.

ورودی جانبی مدرسه معماری کوپرنیون باعث می‌شود افراد به لابی وارد شوند و از فضاهایی عبور کنند که بنیاد تاریخی این مؤسسه را به وضوح پدیدار می‌کند. نمای خارجی مدرسه معماری کوپرنیون، نمایی منحنی‌وار و شاخص از فضای مرکزی را به وجود می‌آورد و سبب می‌شود که، همانند مجسمه‌ای به نظر برسد که فضای خلاقانه و اجتماعی ساختمان را به خیابان پیوند می‌دهد.

ساختمان با یک نمای خارجی دو لایه، تلفیقی از نور، سایه و شفافیت را ایجاد می‌کند. لایه نیمه شفاف از فولاد ضد زنگ حفره‌دار ساخته شده که پوشش شفاف جلویی ساختمان را برای کنترل شرایط محیط داخلی در نظر گرفته شده و همچنین، سبب می‌شود این شفافیت‌ها و انوار و سایه‌ها اشکال خلاقانه‌ای را در درون ساختمان به نمایش بگذراند. [۵۴].



شکل ۱۸ : تصویر کلاس و آتلیه مدرسه معماری کوپرنیون . (ماخذ: [۳۷])
Fig 18 : Cooper union school of Architecture 's class , studio . Ref : [37]



شکل ۱۹ : تصویر نمایشگاه و کارگاه مدرسه معماری کوپرنیون . (ماخذ: [۳۷ و ۵۲])
Fig 19 : Cooper union school of Architecture 's exhibition , workshop . Ref :
[37 , 52]

جدول ۶: تحلیل کیفی فضاها و امکانات مدرسه معماری کوپرنیون. (ماخذ: نگارندگان).

Table 6 : Qualitative analysis of the spaces and facilities of Cooper union School of Architecture . (Ref:Authors)

نتیجه وضعیت امکانات نوین فضاهای آموزشی	امکانات نوین فضاهای آموزشی	نوع تعامل غالب بر فضا	تاثیر ویژگی فرم و فضا	ویژگی فضا	نام فضا	نام دانشکده یا مدرسه معماری
The result of the state of modern educational facilities	Modern facilities of educational spaces	The type of interaction that dominates the space	The influence of form and space characteristics	Characteristic of space	Name of space	
بهبود کیفیت کلاس ، مرور سریع مطالب	ویدیو پروژکتور ،تخته‌های دیجیتال	تعامل آموزشی استاد با دانشجو	آشنایی با کار همه ی دانشجویان - افزایش همکاری - توجه به عملکرد دیگران - ایجاد فضای تعاملاتی	نشستن هر گروه در نقاط محیطی اطراف کلاس	کلاس	مدرسه معماری کوپرنیون Cooper union
The improvement of the quality of the class, quickly reviewing the content	Video projector, digital boards	Teacher-student educational interaction	Getting to know the work of all students - increasing cooperation - paying attention to the performance of others - interactive atmosphere	فضای بسیار مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو ، وجود امکانات و سیستم های نوین آموزشی ، مجهز به کامپیوتر ، پرینتر و تمام نرم افزارهای مورد نیاز	آتلیه	
هر دانشجو فضای ثابت برای کار کردن در مدرسه دارد و افزایش انگیزه و تعامل دانشجویان	ویدیو پروژکتور ، تخته‌های دیجیتال ، کمدهای وسایل دانشجو	تعامل آموزشی دانشجو با دانشجو	تبادل نظر و اطلاعات افزایش فعالیت و تحرک - فضای دوستانه - جو منعطف کلاس - کاهش خستگی ، فضای تعاملی	A very suitable space dedicated for each student, the existence of new educational facilities and systems, Equipped with computer, printer and all necessary software	آتلیه studios	
Each student has a space to work in the school and increase students' motivation and interaction	video projector, digital boards, Student lockers	Student-to-student educational interaction	Exchange of opinions and information , Increasing activity and mobility - friendly atmosphere , Flexible class - reduce fatigue, interactive space			
هر دانشجو فضای ثابت برای کار کردن در مدرسه دارد و افزایش خلاقیت و ارتقای سطح یادگیری دانشجویان ، افزایش تجربه عملی دانشجویان	امکانات نوین مانند پرینترهای سه بعدی ، برش‌های لیزری	تعامل علمی و اجتماعی دانشجو با دانشجو	افزایش همکاری - حس مسئولیت و تمرین برای آینده شغلی - تحلیل و نتیجه گیری جمعی ، فضای صمیمی	فضای بسیار مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو ،وجود امکانات و سیستم‌های نوین آموزشی	کارگاه	
Every student has a fixed space to work in the school and increase creativity and improve the level of students' learning, increasing the students practical experience	Modern facilities such as 3D printers, laser cutters	Academic and social interaction of students with students	Increasing cooperation - sense of responsibility and practice for future career - collective analysis and conclusion Intimate atmosphere	فضای شاخص : استفاده برای کاربران دانشکده و عموم مردم ، وجود کتاب های تخصصی معماری از لحاظ کمی و کیفی	کتابخانه	
گسترش اطلاعات فرد پیرامون پیرامون موضوع‌های مختلف علمی و درسی ، دسترسی به منابع روز	فضای جستجوی کتاب‌ها، اینترنت، سی دی‌ها و وجود فایل‌های آموزشی ، پرینتر	تعامل علمی دانشجو با دانشجو	چیدمان منعطف فضای آزاد عملکردی	Significant space: use for school users and the general public, the existence of specialized architectural books in terms of quantity and quality	کتابخانه library	
Expanding one's information about various scientific and academic subjects, access to current resources	Search space for books, internet, CDs and educational files	Student-to-student academic interaction	Flexible layout Functional free space			

نتیجه وضعیت امکانات نوین فضاهای آموزشی	امکانات نوین فضاهای آموزشی	نوع تعامل غالب بر فضا	تاثیر ویژگی فرم و فضا	ویژگی فضا	نام فضا	نام دانشکده یا مدرسه معماری
The result of the state of modern educational facilities	Modern facilities of educational spaces	The type of interaction that dominates the space	The influence of form and space characteristics	Characteristic of space	Name of space	
مشارکت و یادگیری هم زمان دانشجویان ، بررسی موضوعات مختلف ، ارتقا کیفیت یادگیری دانشجویان	ویدیو پروژکتور video projector	تعامل آموزشی و علمی دانشجویان با دانشجویان Student-to-student educational and academic interaction	توجه عملکرد خود و دیگران ، تحصیلی پیشرفت Pay attention to your own performance and that of others, educational progress	فضای پله ای : استفاده برای کابریان مدرسه و عموم مردم Staircase pattern , use for school users and the general public	سالن کنفرانس Lecture Hall	
آشنا شدن و دیدن آثار متنوع معماران ، نقد و بررسی آثار دانشجویان ، مشارکت و یادگیری	استندهای انعطاف پذیر، پایه بوم برای شیت‌ها، ویدیو پروژکتور ، میزهای برای نمایش ماکت دانشجویان روز دفاع Flexible stands, canvas base for sheets, video projectors, displaying tables of Defense Day for students	تعامل علمی و اجتماعی دانشجویان با دانشجویان Student-to-student academic , social interaction	توجه به کرکسیون و کار سایر دانشجویان - انتقاد مثبت و صمیمی - تحلیل و نتیجه گیری جمعی ، فضای تعاملی Paying attention to corrections and the work of other students - positive and sincere criticism - collective analysis and conclusions, interactive space	استفاده برای کابریان مدرسه و عموم مردم ، به نمایش گذاشتن پروژه‌های تجربی معماران معاصر و دانشجویان در معرض عموم use for school users and the general public, Exposing the experimental projects of Contemporary architects , students	نمایشگاه exhibition	
افزایش تعامل بین افراد و کاهش خستگی و استراحت	فضاهای جهت نشستن دارای دید و منظر و میزهای برای کار کردن دانشجویان ، فضاهای جهت گفتگو و بحث میان دانشجویان seating areas which has spectacular views , tables for students to work, spaces for conversion and discussion among students	اجتماعی تعامل دوستی دانشجویان با دانشجویان Student-to-student social interaction	افزایش فعالیت و تحرک دانشجویان ، فضای دوستانه و صمیمی ، کاهش خستگی افراد Increasing students' activity and mobility, friendly and intimate atmosphere , decrease of tiredness ,	۲- فضای تعاملی و تجمعی در بام Significant space: 1- vertical covered passage (wide spiral corridor) interactive space and student meetings, lectures and intellectual discussions in the academic environmen 2- Interactive and gathering space on the roof	فضای پاتوق hangout	

فناوری‌های نوین آموزشی در دانشکده‌های منتخب و ویژگی‌های هر کدام در جدول ۷ و ۸ مورد مقایسه قرار گرفته است.

مقایسه محتوا و اهداف برنامه آموزشی، فضاها و فناوری‌های نوین آموزشی در دانشکده‌های مورد مطالعه براساس یافته‌های پژوهش محتوا و اهداف برنامه آموزشی، فضاها و

جدول 7: مقایسه محتوا و اهداف برنامه آموزش معماری در دانشکده‌های منتخب. (ماخذ: نگارندگان).

Table 7 : Comparing the important points of the content and objectives of the architecture education program in selected faculties. (Ref:Authors)

ردیف item	مدرسه دانشکده یا معماری	محتوا و اهداف برنامه آموزش معماری	The content and objectives of the architectural curriculum
1	دانشکده ام آی تی MIT School of Architecture	<p>۱- در این دانشکده، ضمن بهره‌گیری از محیط آموزشی مناسب، بر ارتباط تعاملی بین دروس طراحی، فناوری و تفکر انتقادی و به‌روز رسانی آموزش بر مبنای تغییرات هر دوره تأکید می‌شود.</p> <p>۲- توجه به موضوعات و مسائل به‌روز و آینده رشته معماری، دانشجویان به چالش کشیده می‌شوند تا متخصصانی خلاق، متفکر و نوآور در این حوزه باشند.</p> <p>۳- ارائه سمینارها و سخنرانی‌ها و وجود کارگاه‌های آموزشی، پرورش خلاقیت و تفکر انتقادی دانشجویان را فراهم می‌کند.</p>	<p>1-In this faculty, while using the appropriate educational environment, the interactive relationship between the courses of design, technology and critical thinking and the updating of education based on the changes of each course are emphasized.</p> <p>2-Paying attention to the up-to-date and future issues of the field of architecture, students are challenged to be creative, thoughtful and innovative professionals in this field.</p> <p>3-The presentation of seminars and lectures and the existence of educational workshops provide the development of students' creativity and critical thinking.</p>
2	دانشکده هاروارد Harvard Graduate School Of Design	<p>۱- برنامه آموزشی این دانشکده به‌گونه‌ای سازماندهی شده تا به دانشجویان توازنی از دانش و مهارت به همراه انعطاف برای دنبال کردن زمینه‌های مورد علاقه خودشان ارائه دهند.</p> <p>۲- توجه به موضوعات و مسائل به روز و آینده رشته معماری؛ دانشجویان به چالش کشیده می‌شوند تا متخصصانی خلاق، متفکر و نوآور در این حوزه باشند.</p> <p>۳- برنامه متنوعی که نیازها و اهداف متنوع آموزشی و حرفه‌ای را در نظر دارد و آن‌ها را برای پژوهش و زمینه‌های مرتبط با بازار کار حرفه‌ای آماده می‌کند.</p>	<p>1-The curriculum of this faculty is organized in such a way to provide students with a balance of knowledge and skills along with the flexibility to pursue their own fields of interest.</p> <p>2- In this faculty, interactive communication with other faculties (MIT faculty) is emphasized to provide educational courses.</p> <p>3-A diverse program that considers diverse educational and professional needs and goals and prepares them for research and fields related to the professional labor market.</p>
3	دانشکده رایس Rice school of Architecture	<p>ساختار آموزش در این دانشکده براساس یادگیری مسئله محور در کارگاه و آتلیه‌ها طراحی شده است تا خلاقیت فرد برانگیخته شود و در نهایت دانش عمیق و نگرش‌های مختلف در برخورد با چالش‌ها و مسائل مختلف معماری حاصل شود.</p>	<p>The structure of education in this faculty is designed based on problem-oriented learning in the workshop and ateliers to stimulate the individual's creativity and finally achieve deep knowledge and different attitudes in dealing with various architectural challenges and issues.</p>
4	مدرسه معماری سای - آرک و مدرسه معماری کوپرنیون Sci-Arc and Cooper Union School of Architecture	<p>۱- دانشجویان بیشتر اوقات خود را در دانشکده بر روی پروژه‌های خود مشغول هستند.</p> <p>۲- به روز بودن برنامه‌های آموزشی و توجه به نوآوری‌های مرتبط با رشته معماری (فناوری، ساخت، تئوری و نظریه‌های معماری)، شرایط ویژه‌ای برای تجربه و آگاهی دانشجویان آماده کرده است.</p> <p>۳- توجه به تجربیات و پژوهش‌های فرمی و تمرکز بر فناوری و رسانه‌های دیجیتال، به دانشجویان فرصت جستجو و کاوش در این عرصه می‌دهد، فناوری‌های نوظهور را خواهد شناخت و مهارت‌های کافی برای بهره‌برداری از این دستاوردها می‌رسند.</p> <p>۴- ابداعات فناورانه و تعامل میان پژوهش‌های انتقادی و توسعه‌های جدید در عرصه معماری سبب افزایش آگاهی دانشجویان و در نهایت، خلاقیت و تفکر نقادانه پرورش می‌یابد.</p>	<p>1-Students spend most of their time in the faculty on their projects.</p> <p>2-The up-to-date educational programs and attention to innovations related to the field of architecture (technology, construction, theories of architecture) have prepared special conditions for the experience and knowledge of students.</p> <p>3-Paying attention to complex forms and focusing on technology and digital media will give students the opportunity to search and explore in this field, they will know emerging technologies and they will have enough skills to benefit from these achievements.</p> <p>4- Technological innovations and interaction between critical research and new developments in the field of architecture increase students' awareness and ultimately, creativity and critical thinking are cultivated.</p>

جدول ۸: مقایسه تطبیقی فضاها، امکانات و فناوری های نوین در نظام آموزش در دانشکده های مختلف معماری . (ماخذ: نگارندگان).

Table 8: Comparison of spaces, facilities and technologies in the education system in different architecture faculties. (Ref:Authors)

مدرسه معماری کوپرنیون	مدرسه معماری سای - آرک	دانشکده رایس	دانشکده هاروارد	دانشکده ام ای تی	دانشکده فضاهای آموزشی
					
نشستن هر فرد در هر نقطه ای خاص ، ویدیو پروژکتور ، تخته های دیجیتال each person sit anywhere , around the class Video projector , digital boards	نشستن هر فرد در هر نقطه ای خاص ، ویدیو پروژکتور ، تخته های دیجیتال each person sit anywhere , around the class , Video projector , digital boards فضای مناسب اختصاص یافته برای	فضای پله ای و نشستن هر فرد در هر نقطه ای خاص ، ویدیو پروژکتور ، staircase space each person sit anywhere , around the class , Video projector , digital boards	فضای پله ای و نشستن هر فرد در هر نقطه ای خاص ، ویدیو پروژکتور ، staircase space each person sit anywhere , around the class , Video projector	نشستن هر فرد در هر نقطه ای خاص ، ویدیو پروژکتور ، each person sit anywhere , around the class , Video projector ,	کلاس
فضای مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو ، ویدیو پروژکتور ، وسایل دانشجو A very suitable space dedicated for each student video projector, digital boards, Student lockers	هر دانشجو ، وجود مرکز پرینتر در مجاورت آنتلیه ها ، ویدیو پروژکتور ، کمد های وسایل دانشجو A very suitable space dedicated for each student , video projector, digital boards, Student lockers فضای مناسب	فضای مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو ، ویدیو پروژکتور ، وسایل دانشجو A very suitable space dedicated for each student , video projector, digital boards, Student lockers	فضای مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو ، ویدیو پروژکتور ، وسایل دانشجو A very suitable space dedicated for each student , video projector, digital boards, Student lockers	فضای مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو ، ویدیو پروژکتور ، وسایل دانشجو A very suitable space dedicated for each student, video projector, digital boards, Student lockers	آنتلیه
فضای مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو ، پرینترهای سه بعدی ، برش لیزری A very suitable space dedicated for each student, 3D printers, laser cutters	اختصاص یافته برای هر دانشجو ، پرینترهای سه بعدی ، برش لیزری A very suitable space dedicated for each student, 3D printers, laser cutters استفاده برای کاربران دانشکده و عموم، وجود کتاب های تخصصی معماری از لحاظ کمی و کیفی use for faculty users and the general public, the existence of specialized architectural books in terms of quantity and quality	فضای مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو ، پرینترهای سه بعدی ، برش لیزری A very suitable space dedicated for each student, 3D printers, laser cutters	فضای مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو ، پرینترهای سه بعدی ، برش لیزری A very suitable space dedicated for each student, 3D printers, laser cutters	فضای مناسب اختصاص یافته برای هر دانشجو ، پرینترهای سه بعدی ، برش لیزری A very suitable space dedicated for each student, 3D printers, laser cutters	کارگاه
استفاده برای کاربران دانشکده و عموم، وجود کتاب های تخصصی معماری از لحاظ کمی و کیفی use for faculty users and the general public, the existence of specialized architectural books in terms of quantity and quality	دانشکده و عموم، وجود کتاب های تخصصی معماری از لحاظ کمی و کیفی use for faculty users and the general public, the existence of specialized architectural books in terms of quantity and quality	وجود کتاب های تخصصی معماری از لحاظ کمی و کیفی ، فایل های آموزشی ، پرینتر The existence of specialized architecture books in terms of quantity and quality, the educational files , Printers	وجود کتاب های تخصصی معماری از لحاظ کمی و کیفی ، فایل های آموزشی ، پرینتر The existence of specialized architecture books in terms of quantity and quality, the educational files , Printers	فضای سالن ۲۴ ساعته مجهز به پرینتر The studying room is 24 hours equipped with technology such as computers and printers	کتابخانه

فضای پله پله ای ، استفاده برای کاربران دانشکده و عموم staircase space each person sit anywhere , around the class , Video projector , use for faculty users and the general public	فضای پله پله ای ، ویدیو پروژکتور staircase space each person sit anywhere , around the class , Video projector	فضای پله پله ای ، ویدیو پروژکتور staircase space each person sit anywhere , around the class , Video projector	فضای پله پله ای ، ویدیو پروژکتور staircase space each person sit anywhere , around the class , Video projector	فضای پله پله ای ، ویدیو پروژکتور staircase space each person sit anywhere , around the class , Video projector	سالن کنفرانس
به نمایش گذاشتن پروژه‌های تجربی معماران معاصر و دانشجویان در معرض عموم Showing the projects of contemporary architects and students to the public	به نمایش گذاشتن پروژه‌های دانشجویان و معماران معاصر در معرض عموم Showing the projects of contemporary architects and students to the public	به نمایش گذاشتن پروژه‌های دانشجویان در معرض عموم Showing the projects of students to the public	به نمایش گذاشتن پروژه‌های دانشجویان در معرض عموم Showing the projects of students to the public	به نمایش گذاشتن پروژه‌های دانشجویان در معرض عموم Showing the projects of students to the public	نمایشگاه
راهرو گسترده مارپیچ داخلی و فضای تعاملی و تجمعی در بام ، فضاهایی جهت نشستن دارای دید و منظر و میزهایی برای کار کردن دانشجویان wide spiral corridor) , Interactive and gathering space on the roof seating areas which has spectacular views , tables for students to work, spaces for conversion and discussion among students	فضاهای داخلی تعاملی و فضای آتلیه‌ها و کارگاه‌ها , فضاهایی جهت نشستن و دارای دید و منظر خوب seating areas which have good views interactive indoor spaces, workshops, studios space	فضای سبز مقابل ورودی ساختمان و فضاهای مشارکتی درون ساختمان و فضاهای سایه دار جهت نشستن Green space in front of the entrance of the building , Collaborative spaces inside the building	فضای پیلوتی و فضاهای سایه دار جهت نشستن کنار آب نما The space under the pilot , Shaded seating areas beside the fountain	فضای سبز مقابل ورودی ساختمان و فضاهای سایه دار جهت نشستن Green space in front of entrance of the building , Shaded seating areas	فضای پاتوق و تعاملی

یافته‌های پژوهش

جدول‌های (۷ و ۸)، جدول‌های مقایسه دانشکده‌های معماری منتخب، خصوصیات کیفی مشترک دانشکده‌های برتر معماری جهان مشخص می‌شود. این خصوصیات و شاخص‌ها عبارتند از فضاهای متنوع و مختلف آموزشی و امکانات نوین آموزشی متناسب با فضاها که به شرح ذیل می‌باشند: کلاس‌ها و آتلیه‌ها باید دارای امکانات نوین آموزش معماری باشند؛ به‌طور مثال، در آتلیه‌ها هر دانشجو فضای ثابت و میز ثابت در شش روز هفته برای انجام تمرینات عملی دروس معماری خود داشته باشند. کارگاه‌های عملی که شامل کارگاه‌های چوب، کارگاه سازه‌های فلزی و بتنی و کارگاه ساخت بافت‌ها و نماهای لایه‌ای و ... که مجهز به سیستم‌های نوین آموزشی شامل پرینترهای سه بعدی، برش‌های لیزری و ... باشند. سالن‌های کنفرانس دارای فضاهای پله پله‌ای است که بیشترین تمرکز و توجه دانشجویان را ایجاد نمایند و همچنین در آن‌ها، امکانات آموزشی مولتی مدیا نظیر وایت بردهای الکترونیکی و ویدیو پروژکتورها موجود باشند. فضاهای نمایشگاهی که برای ارائه و ارزیابی تمرینات عملی دانشجویان و به نمایش گذاشتن آثار معماران تدارک دیده شوند که در آن‌ها نیز از انواع امکانات مولتی مدیا برخوردار

بر اساس تحلیل‌های انجام شده روی پنج دانشکده معماری، که به‌عنوان نمونه‌هایی از دانشکده معماری و شهرسازی کشورهای صنعتی پیشرفته انتخاب شده‌اند، می‌توان به این نتیجه رسید که همگونی انکارناپذیری در ماهیت اصول طراحی دانشکده معماری وجود دارد. این همگونی نشان‌دهنده وجود اصولی مدون است که توسط تمامی این دانشکده‌ها اجرا می‌شود. تحلیل فضا و فناوری‌های آموزش این دانشکده‌ها حاکی از آن است که این دانشکده‌ها از اصول طراحی مشابهی نیز برخوردارند. با بررسی اطلاعات موجود در مورد میزان گسترش فناوری آموزشی در نظام آموزشی کشورهای پیشرفته صنعتی جهان درمی‌یابیم که برای تجهیز دانشکده‌های مختلف معماری با امکانات گوناگون برنامه‌های جامعی مدون شده است و توجه خاصی به نقش فناوری در برنامه آموزشی خود داشته‌اند. نمونه‌های مورد بررسی دانشگاه‌ها طیف گسترده‌ای از موضوعات و مسائل مهم و مرتبط با رشته معماری و نیازهای جامعه را پوشش دادند و دروسی را شامل می‌شوند که علاوه بر توسعه علم و آگاهی، در یادگیری مهارت نیز مؤثر باشند. با تحلیل

رشته معماری، مهیا کردن سفرها و دوره‌های آموزشی و برگزاری سخنرانی‌ها و نمایشگاه‌های آموزشی بهترین شرایط را دارا هستند. دانشگاه رایس، امکان تجربه و کارکردن در دفاتر برجسته معماری و برنامه جامع و متناسب با مسائل به روز و آینده معماری را فراهم می‌کند. آموزش غیرمستقیم با کمک برگزاری سخنرانی‌ها و نمایشگاه‌ها در دانشگاه‌های ام ای تی، هاروارد، مدرسه سای - آرک و کوپرنیون توجه شده است. مدرسه سای - آرک و کوپرنیون بر ایده‌پردازی مبتکرانه و جدید و توان خلق مفهوم، حل مسأله و راه حل‌های متنوع طراحی و تبدیل ایده به واقعیت تأکید می‌شود. ابداعات فناورانه، راهکارهای مبتکرانه و جدید، دانشجویان را خلاق و نوآور می‌سازد. ایجاد انعطاف و پویایی در روش آموزش، برگزاری سخنرانی‌ها و نمایشگاه‌ها با حضور اساتید و معماران مطرح دنیا از ویژگی‌های مهم مدرسه سای - آرک است. اجتماع‌پذیری فضاهای تجمعی مانند کتابخانه و نمایشگاه‌ها، گالری و سالن اجتماعات در مدرسه کوپرنیون فراهم شده است. دانشگاه‌های ام ای تی، هاروارد، رایس، مدرسه سای - آرک و کوپرنیون امکان تجربه با کارفرمای حقیقی و دریافت کمک هزینه را برای دانشجویان فراهم کرده‌اند. همه دانشگاه‌های منتخب به تعبیه فضای پاتوق و تعاملی در دانشکده توجه داشتند. هدف از این رویکرد، ایجاد فضای دوستانه و صمیمی، فضاهای گروه‌مایی برای نشست‌های دانشجویی، بحث‌های فکری، خلق رویدادهای اجتماعی، تأمین خلوت، افزایش سرزندگی و نشاط و در نهایت سبب افزایش تعامل بین افراد می‌شود.

سؤال دوم پژوهش: جنبه‌های نوآوری نظام آموزش معماری دانشگاهی دانشگاه‌های مورد مقایسه کدام است؟
جنبه‌های نوآوری در نظام آموزشی هر کدام از دانشکده‌ها در جدول ۱۰ آمده است.

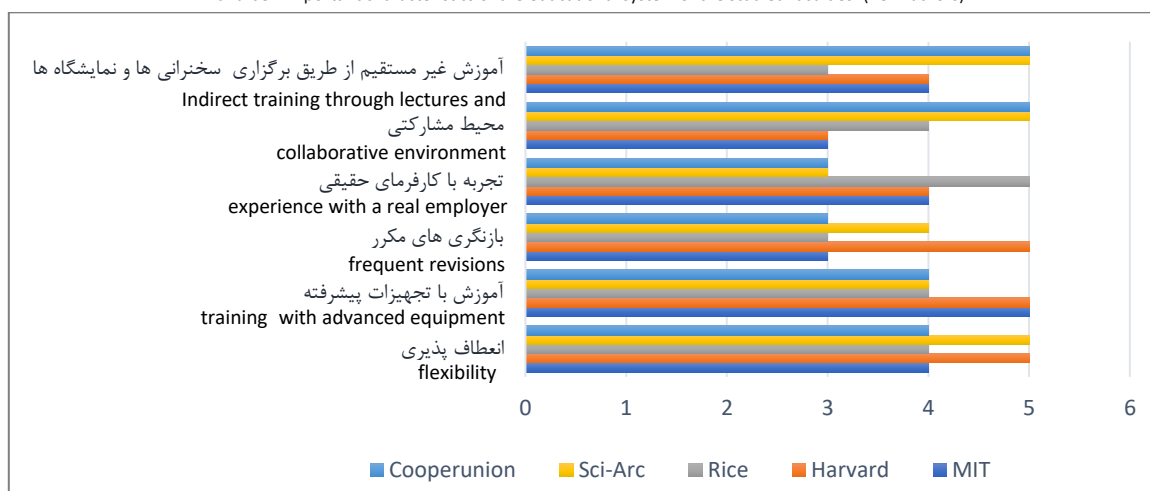
باشند، کتابخانه تخصصی معماری که امکان دسترسی کمی و کیفی اطلاعات نوین معماری را برای دانشجویان و اساتید معماری فراهم سازند و همچنین وجود فضاها و وسایل رفاهی و خدماتی در زمان اوقات استراحت برای دانشجویان و اساتید و کارمندان مهیا شوند. دیگر شاخص‌ها شامل سوق دادن دانشجو به سمت تعامل علمی و اجتماعی دانشجو، حس تعلق در میان دانشجویان نسبت به محیط پیرامون، ایجاد فضای گفتگو و بحث و مشارکت در بین دانشجویان است. فناوری‌های نوین آموزشی با سرعت زیادی در حال گسترش است و نظام آموزشی با تأکید بر آن‌ها دغدغه اصلی بیشتر دانشکده‌های معماری جهان قرار گرفته است. در برنامه اصلاحی نظام آموزشی معماری دانشگاهی لزوم استفاده از وسایل و تجهیزات آموزشی مدرن و پیشرفته ضروری به نظر می‌رسد.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش، به بررسی تحلیلی برنامه آموزشی، فضاها و فناوری‌های نوین در نظام آموزش معماری با استفاده از روش تطبیقی جرج بردی پرداخته شد و اطلاعات به دست آمده مورد مقایسه قرار گرفته و به سوالات پژوهش پاسخ داده شدند. نتایج حاصل در نمودار ۹ قابل مشاهده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که دانشگاه هاروارد و ام ای تی متنوع‌ترین و منعطف‌ترین برنامه آموزشی را ارائه داده است. برنامه این دو دانشگاه به صورتی طراحی شده که دانشجویان می‌توانند بر اساس علاقه و نیازهای خود، دروس و دوره‌های مناسب را انتخاب کنند. برنامه آموزشی این دانشگاه‌ها به طور مستمر مورد بازنگری قرار می‌گیرد و برنامه‌های نوین را طبق چالش‌ها و مسائل معماری و شهرسازی سازماندهی می‌کند. دانشگاه هاروارد دوره‌های مشترک آموزشی با دانشگاه ام ای تی برگزار می‌کند. دانشگاه هاروارد و ام ای تی با استفاده از محیط‌های کارگاهی با تجهیزات پیشرفته و فناوری‌های به روز دنیا در

نمودار ۹: نمودار شاخصه‌های مهم نظام آموزشی، دانشکده‌های مورد بررسی (ماخذ: نگارندگان)

Chart 9: Important characteristics of the educational system of the studied faculties. (Ref: Authors)



جدول ۱۰: جدول جنبه‌های نوآوری نظام آموزشی دانشکده‌های مختلف معماری (ماخذ: نگارندگان).

Table 10: The table of aspects of innovation of the educational system of different architecture faculties. (Ref:Authors)

ردیف item	نوآوری innovation	نام دانشگاه یا مدرسه معماری Faculty or school of architecture
1	کار در محیط‌های کارگاهی با تجهیزات پیشرفته Working in workshop environments with advanced equipment	ام آی تی، هاروارد، رایس، سای-آرک، کوپرنیون MIT, Harvard, Rice, Sci-Arc, Cooper Union
2	آماده سازی دانشجویان برای بازار کار در محیط‌های خارج از دانشکده Prepare students for the job market outside the faculty	ام آی تی، هاروارد، رایس، سای-آرک، کوپرنیون MIT, Harvard, Rice, Sci-Arc, Cooper Union
3	ارائه پروژه‌های دانشجویان به صورت نمایشگاه Present students' projects as an exhibition	ام آی تی، هاروارد، رایس، سای-آرک، کوپرنیون MIT, Harvard, Rice, Sci-Arc, Cooper Union
4	کار در دفاتر برجسته معماری Working in prominent architectural offices	رایس Rice
5	همکاری با دانشکده ام آی تی در زمینه برگزاری دوره‌های آموزشی Cooperate with the MIT Faculty in the field of holding training courses	هاروارد Harvard
6	برگزاری دوره‌های فعالیت‌های مستقل Holding courses of independent activities	ام آی تی MIT
7	کار در محیط‌های کاری با کارفرمای حقیقی Working in work environments with a real employer	ام آی تی، هاروارد، رایس MIT, Harvard, Rice
8	قدرت انتخاب بیشتر دانشجویان در انتخاب درس‌های مورد علاقه و مرتبط students have the power of choice to choose their favorite courses	هاروارد Harvard
9	جذب سرمایه و کمک هزینه تحصیلی Fundraising and scholarship	ام آی تی، هاروارد، رایس MIT, Harvard, Rice
10	بازنگری هر ترم در برنامه ریزی آموزشی Revise the curriculum every	ام آی تی، هاروارد MIT, Harvard
11	برگزاری سخنرانی و نمایشگاه‌ها با حضور معماران برجسته و متفکران پیشرو در معماری Holding lectures and exhibitions with the presence of prominent architects and leading thinkers in architecture	سای-آرک، کوپرنیون Sci-Arc, Cooper Union
12	برگزاری سفرهای آموزشی Holding educational trips	ام آی تی، هاروارد MIT, Harvard
13	اجتماع پذیری فضاهای جمعی Sociability of gathering spaces	کوپرنیون Cooper Union
14	برگزاری نمایشگاه آثار معماران معاصر Holding an exhibition of works of contemporary architects	سای-آرک، کوپرنیون Sci-Arc, Cooper Union
15	استفاده از کتابخانه برای عموم مردم، دانشجویان و اساتید Use of the library for the general public, students and professors	سای-آرک، کوپرنیون Sci-Arc, Cooper Union
16	تدارک فضاهای تعاملی در دانشکده Provide interactive spaces in the faculty	ام آی تی، هاروارد، رایس، سای-آرک، کوپرنیون MIT, Harvard, Rice, Sci-Arc, Cooper Union

بازار کار حرفه‌ای از طرف دیگر ایجاد کرده است. براساس آن چه گفته شد؛ نظام‌های آموزشی به شیوه سنتی در عصر حاضر دیگر کارایی لازم را ندارد و آموزش عالی به‌عنوان مرکز تحولات علمی و پژوهشی هر کشور لازم است به بازنگری و سازماندهی مجدد ساختار خود اقدام نماید. بررسی‌ها نشان داد که روش‌های نوین آموزشی و استفاده از امکانات به‌روز آموزش معماری تأثیرات غیرقابل انکاری در پیشرفت و توسعه نظام آموزشی داشته‌اند. در کشورمان علاوه بر نیاز به اصلاح بسترهای لازم در نظام آموزشی لزوم رویکردی جدید به معاصر سازی و وجود فناوری‌های نوین در سیستم آموزشی، بیشتر از هر زمان دیگری مشهود است.

همچنین، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که هر یک از دانشگاه‌های مطرح جهان براساس هدف خاصی، دروس را تعیین کرده‌اند. دانشگاه‌های ذکر شده، بهبود بخشیدن به کیفیت آموزش را به‌عنوان هدف کلی آموزش بیان کرده و بهره‌مندی از فناوری، آموزش معمار حرفه‌ای، موفقیت در بازار کار، آموزش و پژوهش درباره مسائل به‌روز معماری از جمله این اهداف هستند. کیفیت بخشیدن به برنامه آموزشی، تلفیق فناوری در برنامه آموزشی همگام با تحولات جهانی و تربیت متخصصان ماهر و کاردان مطابق با نیازهای روز جامعه در دانشگاه از اهدافی است که می‌تواند یک برنامه آموزشی پویا و کارآمد را تضمین کند.

سؤال سوم پژوهش: با توجه به برنامه‌های آموزش معماری موجود در دانشگاه‌های منتخب، چه پیشنهادهایی را می‌توان برای آموزش معماری در ایران ارائه کرد؟

با توجه به یافته‌های مربوط به برنامه آموزشی دانشگاه‌های مورد مطالعه، راهکارها و پیشنهادهایی را می‌توان جهت بهبود آموزش معماری دانشگاهی در ایران ارائه کرد:

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود؛ برنامه آموزش معماری دانشگاهی باید تأکید بیشتری بر انتقال دانش و بهره‌گیری از فناوری و مهارت‌های به‌روز و مورد نیاز دانشجویان برای کار در محیط‌های گوناگون داشته باشد و همچنین نیازهای بازار کار را نیز بیشتر لحاظ کند.

نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر حاکی از آن است که اختلاف اساسی بین نظام آموزش معماری در ایران و سایر کشورهای پیشرفته صنعتی دنیا در زمینه به‌روز بودن و جریان‌های نوین آموزشی و محتوای برنامه آموزشی است. در سال‌های اخیر با افزایش تعداد دانشکده‌های معماری و کثرت دانشجویان متقاضی، دانشکده‌های معماری در ایران نتوانسته‌اند خود را با تغییرات جدید و سریع و نوین دانشکده‌های معماری کشورهای مترقی و صنعتی وفق دهند. نظام آموزش دانشگاهی معماری ایران همچنان مانند دوران گذشته است و ساختار ثابت و غیرقابل انعطافی دارد و شکاف عمیقی را بین آموزش معماری و نیازهای روز جامعه و

جدول ۱۱: جدول راهکارها و پیشنهادهای جهت بهبود آموزش معماری دانشگاهی ایران. (ماخذ: نگارندگان).

Table 11 : Table of solutions and suggestions to improve university architecture education in Iran. (Ref:Authors)

ردیف item	راهکار و پیشنهاد solutions and suggestions
1	بستر سازی مناسب جهت به کارگیری فناوری در امر آموزش معماری Creating a suitable platform for the application of technology in architecture education
2	بازنگری مداوم برنامه آموزشی و تغییر آن با نیازهای روز کشور و جامعه Frequent revision of curriculum and changing it with the daily needs of the country and society
3	تأکید بر انتقال دانش و مهارت های مورد نیاز بازار کار Emphasis on the transfer of knowledge and skills required by the labor market
4	تجهیز محیط های آموزشی به امکانات سخت افزاری و نرم افزاری مناسب Equip educational environments with appropriate hardware and software facilities
5	آموزش مستمر اساتید برای آشنایی با سخت افزارها و نرم افزارهای مورد استفاده و به ویژه آموزش در زمینه تلفیق آموزش با فناوری Continuous training of professors to get familiar with the hardware and software, and especially training in the field of combining education with technology
6	ایجاد تعامل و برگزاری دوره های آموزشی با مراکز آموزشی معتبر دیگر کشورها جهت ارتقای سطح دانش و مهارت دانشجویان Establishing interaction and holding training courses with reputable educational centers of other countries to improve the level of knowledge and skills of students
7	جمع آوری نظرات و پیشنهادات برنامه آموزش معماری از دانشجویان و اساتید دانشکده های معماری داخلی و خارجی Collecting opinions and suggestions of architecture curriculum from students and professors of domestic and foreign architecture schools
8	برنامه ریزی دوره های آموزشی با همکاری دانشگاه ها و مؤسسات مختلف معماری Planning training courses in cooperation with universities and various architectural institutes
9	هماهنگی با مؤسسات و مراکز مختلف برای انجام پروژه های حرفه ای Coordinating with various institutions and centers to carry out professional projects

چنانچه دانشکده های معماری در مواجهه با مسائل و مشکلات بخواهند موفق شوند، باید تأکید بیشتری بر ارتقای کیفیت آموزش با استفاده از توانایی های بالقوه فناوری آموزشی داشته باشند. بنابراین، شیوه های آموزشی دانشکده های معماری اصلاح و متناسب با خواسته ها و نیازهای دانشجویان شده و در برنامه ریزی درسی و آموزشی به فناوری های جدید و نوین توجه شود و به جای تأکید بیش از اندازه بر جنبه های کمی، مانند کثرت تعداد دانشجویان، به جنبه های کیفی مانند کاربرد تکنولوژی و فناوری های نوین آموزشی در امر آموزش تأکید شود. ضروری است دانشکده ها و گروه های آموزش معماری با سازمان ها و مؤسسات خارج از دانشکده ارتباط و همکاری داشته باشند و از این طریق، دانشجویان در پروژه های حرفه ای مشغول به کار شوند. به مسئولین و برنامه ریزان نظام آموزشی نیز پیشنهاد می شود که با توجه به اهمیت نقش برجسته فناوری در ارتقای کیفیت برنامه آموزش معماری در خصوص بهره گیری هرچه بیشتر از این توانایی ها و قابلیت ها در برنامه آموزش دانشگاهی معماری اقدام نمایند و با ارائه محتوای آموزشی مناسب در نظام آموزش معماری کشور گام های اساسی بردارند.

نظر به توجه روزافزون به روش ها و شیوه های نوین آموزش معماری در سطح جهانی و تحول چندین ساله در ساختار آموزش معماری، نتایج این پژوهش به کارشناسان و برنامه ریزان آموزش معماری کشور در بازنگری ساختار آموزش معماری ایران و مدیران دانشگاه ها و برنامه ریزان به منظور ایجاد دوره های جدید آموزش معماری در آموزش عالی با توجه به اهداف نوین آموزشی و بهبود وضعیت آموزش دانشگاهی معماری پیشنهاد می شود.

به طور کلی، نتایج تحلیل ها در این پژوهش نشان داد که با مورد توجه قرار دادن جنبه های نوآوری برنامه های آموزش دانشگاهی معماری در دانشگاه های مورد مقایسه و همچنین بررسی تفاوت های آنها با برنامه آموزشی کشور می توان پیشنهادهایی برای بهبود برنامه آموزشی این

فضای کالبدی دانشکده معماری به عنوان یک عامل تأثیرگذار در کیفیت فعالیت های دانشجویان ایفای نقش می کند. فضا و فناوری های نوین آموزشی، تأثیری بنیادین بر عملکرد دانشجویان و اثربخشی کار اساتید دارد. فناوری های نوین آموزشی ابزاری قدرتمند برای افزایش کیفیت و گسترش دسترسی به برنامه های آموزشی هستند. آتلیه های طراحی معماری دارای انواع فناوری، نرم افزارها و امکانات باعث ایجاد نتایج موثرتر در آموزش و درک بهتر دانشجویان در انجام پروژه و کسب تجربه در آنها می شود. محیط آموزشی مطلوب و متناسب با استانداردهای نوین آموزشی به روز، یادگیری را آسان کرده و سبب رضایتمندی دانشجویان می شود و در نقطه مقابل آن، محیط آموزشی نامناسب، سبب بی انگیزگی می شود و بر میزان یادگیری و حضور فعال دانشجویان در دانشکده تأثیر منفی می گذارد. فناوری های نوین آموزشی، چهار چوب و ساختاری پدید می آورد که از این طریق، کیفیت آموزش را ارتقا می دهد. آموزشی که مؤثر و به روز باشد، به موازات پیشرفت جوامع، روش های سنتی خود را به روش های جدید و نوین تغییر می دهد که این امر در کشورهای پیشرفته صنعتی به خوبی دیده می شود؛ لذا برای دستیابی به این پیشرفت، باید فضای آموزشی به موازات جریان نوین آموزش معماری امروز، معاصر سازی شود و نظام آموزش نیز باید دچار دگرگونی شود و کیفیت روش های آموزش و یادگیری ارتقا یابد که این تغییرات با وجود تکنولوژی آموزشی در ساختار نظام آموزشی ایجاد می شود که سبب بهتر یاد گرفتن دانشجویان، سهولت در یادگیری و ایجاد انگیزه در آنها می شود و تعامل دانشجویان با یکدیگر و تعامل آنها با اساتید را بهتر می کند و باعث بالا بردن سطح تفکر دانشجویان می شود. بنابراین، رسیدن به اهداف آموزشی مناسب در دوره آموزش معماری مستلزم برنامه ریزی صحیح و مهیا نمودن امکانات آموزشی است. در نتیجه با توجه به نتایج حاصل لازم است که به کارگیری فناوری های نوین آموزشی و تفکر انتقادی که از ارکان مهم آموزش معاصر است، توجه ویژه ای داشت و

[7] Gorji Mahalabani Y. [Today's Architecture Education and Future Concerns]. *Technology of Education Journal*. 2010, 4(3): 223-234. Persian.

[8] Azizi, Shadi. Flexible system architecture necessary training toward to solve vernacular and global challenges of sustainability. *Hoviate Shahr*. 2010. 7, 43-52. Persian.

[9] Alalhesabi M. Norouzian Maleki S. [Experience of Design Education in Schools of Architecture]. *Technology of Education Journal*. 2009; 3(4); 323-336. Persian.

[10] Sattari, S., Mohammadi, P. Survey of Relation between Application of Information Technology and High School Academic Achievement. *Information and Communication Technology in Educational Sciences*, 2011; 1(4): 81-96. Persian.

[11] Nasiri, Mohammad Hamzah. Comparing the educational progress of students trained through Picture with other students in East Azarbaijan province. *Curriculum Planning Research Institute and Educational innovations*. 1999. Persian.

[12] Khezerlou, Hamed. Examining the effective factors in the tendency of elementary teachers to use media Training in the teaching and learning process of teachers in Urmia. *Planning Research Institute Curriculum and educational innovations*. 2000. Persian.

[13] Yazdchi. Safora. Investigating the effect of video tapes on students' progress in mathematics. Guide and summary of the articles of the 6th National Mathematics Conference. 2010. Persian.

[14] Vahid Rad, Zakie. Examining the characteristics of the content of university courses according to the needs of today's society. Abstracts of the articles of the 9th annual conference of the Iranian Curriculum Studies Association. Tabriz: Tabriz University. 2018. Persian.

[15] Vahidi .Tahir. Research on the factors of discontinuity in the theoretical and practical education of the basic courses of architecture. (A case study is Shahid Beheshti University). The thesis of M.A. 2004. Persian.

[16] Afzalnia, Mohammadreza. Design and familiarization with material centers and learning resources. SAMT Publications. 2008. Tehran. Persian.

[17] Beiramipour, A., Bakhtiar Nasrabadi, H., Hashemi, S. H. Post modernism and modification in curriculum. *New Educational Approaches*, 2010; 5(1): 31-64. Persian.

[18] Salisbili, Nader et al. Draft document and publication on reforms in education and upbringing in Iran. Tehran: Research Institute of Education and Training .2003. Persian.

[19] Ahdian, Mohammad an introduction to educational technology. Payam Noor University. Tehran. 1994. Persian.

[20] Fardanesh, Hashem. Theoretical foundations of educational technology. Tehran. 2009. Persian.

رشته در کشور خود ارائه داد. این پیشنهادها در جدول (۱۱) در این پژوهش، راهنمای کارشناسان و برنامه‌ریزان در این زمینه است.

مشارکت نویسندگان

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول به راهنمایی نویسنده دوم و مسئول مکاتبات، و مشاوره نویسنده سوم است.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد «مریم منشی» با عنوان «طراحی دانشکده معماری با رویکرد ایجاد فضاهای سیال و پویا و تعاملی برای دانشجویان و اساتید و کارمندان» به راهنمایی دکتر «سید عطا الله طاهایی» و مشاوره دکتر «شروین میر شاهزاده» در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی انجام گرفته است.

تعارض منافع

«هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Aesaret, K., Vanderlinde, R., Tondeur, J., & Braak, J. V . The content of educational technology curricula: a cross-curricular state of the art, *Education Tech Research Dev* . 2013 , (61):131–151.

[2] Kamelnia. Hamed. Grammar of designing learning environments .2009. Persian.

[3] Hamidi, F., Ghorbandordinejad, F., Rezaee, M., & Jafari, M. A Comparison of the Use of Educational Technology in the Developed/Developing Countries, *Procedia Computer Science*. 2011, (3): 374–377.

[4] Fallah, Robbah. Heydari, Shaban. Yahya zadeh, Suleiman. Evaluation of smart and traditional schools in terms of efficiency in creating self-regulating learners in line with the transformation of the country's fifth development plan system. *Journal of Educational planning studies*, 2015, (8): 35-62. Persian.

[5] Harrison, C , Cavendish, S, Comber, C, Fisher, T, Harrison, A , Haw, K, et al. ImpaCT2: The impact of information and communication technologies on pupil learning and attainment. *ICT in Schools Research and Evaluation*. 2002. Series 7.

[6] Baylor, A.L. & Ritchie, D. What factors facilitate teacher skill, teacher morale, and perceived student learning in technology-using classrooms? *Computers & Education*. 2002, 39(4), 395-414.

- [36] <https://www.sciarc.edu/>
- [37] <https://cooper.edu/architecture/student-work/end-year-exhibitions>
- [38] Aghazadeh, Ahmed. (2014). Comparative education . Tehran. Persian.
- [39] <https://www.archdaily.com/625569/qs-ranks-the-top-100-universities-in-the-world-for-architecture/>
- [40] http://www.elaine.com/portfolio_page/mit-school-of-architecture-library/
- [41] <https://www.mds-bos.com/mit-building-6120-lecture-hall>
- [42] <https://www.flickr.com/photos/cpsphotolibrary/7204370174>
- [43] <https://www.archdaily.com/tag/mit>
- [44] <https://www.alamy.com/the-harvard-graduate-school-of-design>
- [45] <https://studyarchitecture.com/school/rice-university/>
- [46] <https://www.architectmagazine.com/photos/sci-arc>
- [47] <https://www.instagram.com/sciarc/?hl=en>
- [48] <https://www.e-architect.com/new-york/41-cooper-square>
- [49] <https://www.architectural-review.com/essays/pedagogy-cooper-union-new-york>
- [50] <https://www.archdaily.com/40471/the-cooper-union-for-the-advancement-of-science-and-art-morphosis-architects>
- [51] <https://www.flickr.com/photos/scottnorsworthy/4412669832/in/photostream/>
- [52] <http://www.brianrose.com/blog/2015/04/cooper-unionzero-hour-2>
- [53] Ruhi. Pooyan. Avant-garde narratives Kasra Publications. 2018: 16-18. Persian.
- [54] <https://www.arel.ir/fa/News-View-357.html>
- [21] Lowerison, G., Sclater, J., Schmid, R. F., & Abrami, P. Student perceived effectiveness of computer technology use in post-secondary classrooms. *Computers & Education*. 2006, 47(4), 465-489.
- [22] kulik, J. A. "Meta-analysis Study of Findings on Computer-based Instruction". *Technology Assessment in Education and Training*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. 1994.
- [23] Roblyer, M. "Integrating Educational Technology into Teaching", (3rd ed) Upper Saddle River, Nj: Merrill Prentice Hall. 2003.
- [24] Zolfaghar, Mohsen. Reviewing and analyzing the teaching quality of humanities faculty members .M.A. Thesis. 1996. Persian.
- [25] Arisian, Nasrin. The new role of teachers in education due to the development of information technology. Proceedings of the first conference on education. 2006, Persian.
- [26] Mohammadi, Mahdi. Jafari, Sakineh. The relationship between organizational characteristics, knowledge, skills and the attitude of high school teachers with their sense of self-confidence in using technology education, *Journal of Education and Learning Studies*. 2012, 4 (1): 105-136. Persian.
- [27] Jariani, Abulqasem. The impact of information and communication technology on curriculum planning. Office of planning and authoring technical and professional education , vocational training . 2010 , Persian.
- [28] Sedaghati, Abbas, Hojat, Essa. Comparing the success rate of architecture training courses after the revolution. *Journal of Architectural Thought*, 2019, 4 (7): 44-57. Persian.
- [29] Attaran, M. Globalization, information technology and education. Tehran: Aftab-e Mehr.2002, Persian.
- [30] Gholamalizadeh.Hamzeh, Mokhberi Naghme. Effective Features of the Physical Environment for the Growth Potential Talents of Architecture Students. *Journal of Armanshahr Architecture & Urban Development*. 2015 ,7 (13): 81-91. Persian.
- [31] Heydari Ali Akbar, Yazdanfar Seid Abbas, Behdadfar Nazgol. (2014). Providing a Model to Explain the Meaning of Place in Educational Environments Case Study: Comparison of Meaning of Place in the School of Architecture and Non-Architectural. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism*. 2014, 4 (1) :49-62. Persian.
- [32] Mozaeidi, Mohammad, Abedkish, Sadrullah, Khoshbakht, Fariba, karimi, mohammad hassan. Analyzing the position of critical thinking in Iran's upper education documents in terms of the application of critical thinking components. *Journal of Islam and educational research*. 2020, 23: 23-40. Persian.
- [33] <https://www.mit.edu/>
- [34] <https://www.gsd.harvard.edu/architecture/>
- [35] <https://arch.rice.edu/school/facilities>

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



مریم منشی دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی معماری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی و دانش آموخته کارشناسی مهندسی معماری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

است. پژوهش‌هایی در زمینه معماری انجام داده است. زمینه

طراحی معماری، آموزش معماری، تاریخ معماری و مبانی نظری معماری.

Tahaie, S.A. Associate Professor, Architecture, Islamic Azad University Central Tehran Branch, Tehran, Iran.

ata.tahaie@iauctb.ac.ir



شروین میر شاهزاده دانش آموخته کارشناسی ارشد پیوسته مهندسی معماری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی در سال ۱۳۷۷ و دکتری معماری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران در سال ۱۳۸۶

است. بیش از یک دهه است که در کمیته علمی و داوری ده ها کنفرانس علمی، مجله و جشنواره علمی مشارکت نموده است. همچنین عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی و استادیار گروه معماری است. حوزه های اصلی تخصصی ایشان عبارت است از طراحی معماری و شهرسازی، معماری اسلامی ایرانی و مبانی نظری معماری.

Mirshahzadeh, SH. Associate Professor, Architecture, Islamic Azad University Central Tehran Branch, Tehran, Iran.

she.mirshahzadeh@iauctb.ac.ir

تخصصی و علاقمندی ایشان در زمینه های آموزش معماری، فضاهای آموزشی و مبانی نظری معماری است و این مقاله نیز برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد ایشان با عنوان «طراحی دانشکده معماری با رویکرد ایجاد فضاهای سیال و پویا و تعاملی برای دانشجویان و اساتید و کارمندان» است.

Maneshi, M. Architecture, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran.

armaghanmaneshi@gmail.com



سید عطاءالله طاهایی دانش آموخته کارشناسی ارشد پیوسته مهندسی معماری از دانشکده هنرهای زیبا دانشگاه تهران در سال ۱۳۷۵ و دکتری تخصصی معماری از دانشکده هنرهای زیبا دانشگاه تهران در سال ۱۳۸۱ است. ایشان ده ها مقاله علمی در مجلات و کنفرانس های

علمی ارائه نموده و همچنین در کمیته علمی و داوری مجلات و کنفرانس های علمی فعالیت داشته اند. همچنین عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی و استادیار گروه معماری است. حوزه های اصلی تخصصی ایشان عبارت است از

Citation (Vancouver): Maneshi M, Tahaie S. A., Mirshahzadeh Sh. [A comparative study of curriculum, spaces and new educational technologies in architectural education system of the top five universities of the world]. *Tech. Tech. Edu. J.* 2023; 17(4): 919-949

<https://doi.org/10.22061/tej.2023.9587.2864>



COPYRIGHTS



©2023 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.