Karafan

Quarterly Scientific Journal of Technical and Vocational University

Winter 2023, Vol. 19, No. 4, p. 13-42

Journal Homepage: https://karafan.tvu.ac.ir/?lang=en

TVU

:10.48301/KSSA.2022.329065.2002

A Comparison of the Effectiveness of Designing an Instructional Model of Procedural Knowledge based on Systemic and Constructivist Approaches in Improving the Design Ability of Architectural Freshman Students

Maryam Rahimi Meshkin[1], Omid Dezhdar[2*], Gholamreza Talischi[3], Hossein Zangeneh[4]

[1]PhD Student, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran.

[2]Assistant Professor, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran.

[3]Assistant Professor, Department of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

[4]Assistant Professor, Department of Educational technology, Faculty of Humanities, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

ARTICLE INFO

Article Type:
Original Research

Received: 02.20.2022
Revised: 07.25.2022
Accepted: 08.27.2022

Keyword:
Architectural Education
Design Ability
Procedural Knowledge
Systemic Approach
Constructivist Approach
Architectural Basic Design (I)

***Corresponding Author:**
Omid Dezhdar
Email: *o.dezhdar@iauh.ac.ir*

ABSTRACT

The present study aimed to design and apply the instructional model of procedural knowledge based on two systemic and constructivist approaches to compare the effectiveness of these approaches by evaluating the educational activities of architectural freshman students and to identify the appropriate approach to adopt an effective instructional model to improve design ability. Architectural basic design (I) lesson was considered as a case study in this research. Instructional design with a systemic approach was then carried out using the teaching model of procedural knowledge of Moradi (2010) and then with a constructivist approach using the model of Jonassen (1999). The method of the present study was quasi-experimental with a pretest-posttest design with a control group. The statistical population included first year undergraduate students of architectural engineering in universities of Hamadan province. Among them, 30 students of architectural basic design (I) lesson of Islamic Azad University, Hamadan Branch were selected as a sample by available sampling methods, but were assigned randomly. The data collection tool was a researcher-made test to measure students' performance, which was approved by experts. Data analysis was performed using descriptive statistics (mean, variance, standard deviation, etc.) and inferential tests (covariance and its assumptions) with the help of SPSS software (2021) version 22. The results showed that the instructional model of procedural knowledge based on a systemic approach can be more effective in improving the design ability of architectural freshman students who have little basic knowledge than the constructive model by changing the cognitive structures.

©2023 the authors. Published by Technical and Vocational University, Tehran, Iran. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International (CC BY-NC License) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

E-ISSN: 2538-4430
ISSN: 2382-9796

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

In the literature of design research, the term design ability represents a set of skills that enable designers to handle design activities. Design ability includes different dimensions of knowing. These dimensions include declarative and procedural knowledge. Declarative knowledge includes "knowing that", "knowing why", and "knowing when". Procedural knowledge involves "knowing how" to perform skills. Design training can become a successful and reliable tool to develop design ability. The conventional teaching of basic design studio courses does not have the necessary efficiency and has weaknesses in various dimensions. Therefore, it is necessary to prescribe a suitable instructional model to facilitate the development of the design ability of architectural freshman students. In this research, recognition of design skills based on types of procedural knowledge and the related design of instructional model were considered. The question raised here is that the design of the instructional model of procedural knowledge in order to improve the design ability of architectural freshman students should be done according to which of the instructional design approaches. The present study aimed to design and apply the instructional model of procedural knowledge based on two systemic and constructivist approaches to compare the effectiveness of these approaches by evaluating the educational activities of architectural freshman students to identify the appropriate approach to adopt an effective instructional model to improve design ability. Architectural basic design (I) lesson was considered as a case study in this research. In this regard, Moradi's procedural knowledge teaching model (2010) was chosen for instructional design with a systemic approach and Jonassen's model (1999) for instructional design with a constructivist approach. According to the the continuum of knowledge acquisition theory (Jonassen et al., 1993), initial knowledge is better achieved through educational techniques based on systemic instructional design models, and on the other hand, constructivist instructional models are effective for the stage of acquiring advanced knowledge [Figure 1].

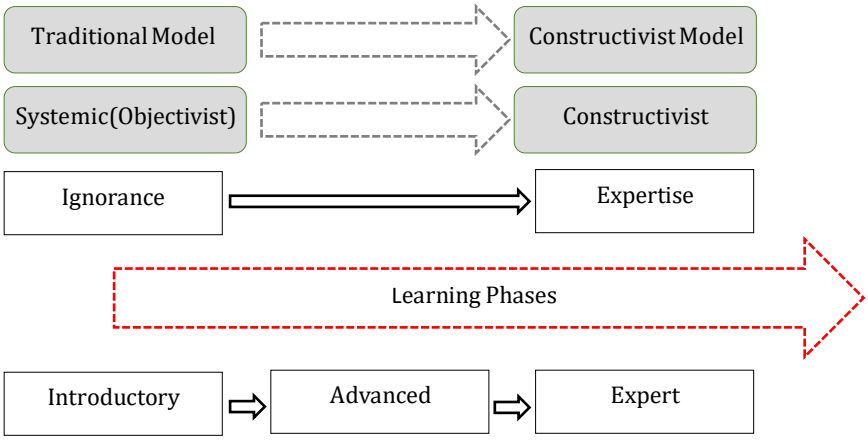


Figure 1. The Continuum of Knowledge Acquisition Theory (Jonassen, McAleese, & Duffy, 1993).

According to the mentioned theory and the characteristics of architectural freshman students, who generally have no academic experience of the design process in secondary schools and have very little previous knowledge of the subject of education, this research investigated the following hypothesis:

- The instructional model of procedural knowledge with a systemic approach is more effective in improving the design ability of architectural freshman students than the constructivist approach.

Methodology

The method of the present study was quasi-experimental with a pretest-posttest design and a control group. The statistical population included first year undergraduate students of architectural engineering studying at universities of Hamadan Province. 30 students of architectural basic design (I) lesson of Islamic Azad University, Hamadan Branch were selected as a sample by available sampling methods and were randomly divided into two equal groups. Training for one group was carried out using the instructional model of procedural knowledge based on the systemic approach and for the next group using the instructional model of procedural knowledge based on the constructivist approach. The data collection tool was a researcher-made test to measure students' performance, which was approved by experts. Then, indicators were determined to measure students' performance in recognizing principles and concepts, performing sequential functions and solving problems by asking the opinions of experienced instructors. Data analysis was performed using descriptive statistics (mean and variance) and inferential tests (covariance and its assumptions) with the aid of SPSS software (2021).

Results and discussion

The main purpose of this research was to compare the effectiveness of the instructional model of procedural knowledge based on a systemic and constructivist approach in improving the design ability of architectural freshman students with the following hypotheses:

- **Sub-hypothesis (first)**: The instructional model of procedural knowledge of pattern recognition with a systemic approach is more effective in the ability to recognize principles and concepts than the constructivist approach.

The results of covariance analysis showed that there is a significant difference between the average post-test scores of the two groups (F=13.42). The value (η = 0.332) indicates that 33% of the increase in design ability was due to the effectiveness of the instructional model of procedural knowledge of pattern recognition based on the systemic approach.

- **Sub-hypothesis (second):** The instructional model of procedural knowledge of action – sequence with a systemic approach is more effective in the ability to perform sequential functions than the constructivist approach.

The results of the covariance analysis revealed that there is a significant difference between the average post-test scores of the two groups (F=15.37). The value (η = 0.363) indicates that 36% of the increase in design ability was due to the impact of the instructional model of procedural knowledge of action – sequence based on the systemic approach.

- **Sub-hypothesis (third):** The instructional model of procedural knowledge of heuristic procedures with a systemic approach is more effective in problem solving ability than the constructivist approach.

The results of covariance analysis demonstrated that there is a significant difference between the average post-test scores of the two groups (F=23.95). The value (η = 0.490) indicates that 49% of the increase in design ability was due to the effect of the instructional model of procedural knowledge of heuristic procedures based on the systemic approach.

Conclusion

The results showed that the instructional model of procedural knowledge based on the systemic approach was more effective in improving the design ability of architectural freshman students. It can be concluded that using the instructional model of procedural knowledge based on the constructivist approach at the entrance of the students is similar to throwing them into a deep and terrible reservoir of information which may not be effective in all stages of learning. Therefore, in the early stages of education, when the amount of learner's information is small, adopting an objectivist approach based on cognitive learning theories can increase their design ability.

کارافن

فصلنامه علمی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

زمستان ۱۴۰۱، دوره ۱۹، شماره ٤، ٤٢-١٣

آدرس نشریه: https://karafan.tvu.ac.ir/

doi:10.48301/KSSA.2022.329065.2002

مقایسهٔ اثربخشی طراحی الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مبتنی بر رویکرد سیستمی و سازنده‌گرا بر ارتقای توانایی طراحی نوآموزان معماری

مریم رحیمی مشکین[۱]، امید دژدار[۲*]، غلامرضا طلیسچی[۳]، حسین زنگنه[۴]

۱- دانشجوی دکتری، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران.

۲- استادیار، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران.

۳- استادیار، گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

٤- استادیار، گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده علوم انسا نی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۱۲/۰۱
بازنگری مقاله: ۱۴۰۱/۰۵/۰۳
پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۶/۰۵

کلید واژگان:
آموزش معماری
توانایی طراحی
دانش رویه‌ای
رویکرد سیستمی
رویکرد سازنده‌گرا
مقدمات طراحی معماری (۱)

***نویسنده مسئول:** امید دژدار
پست الکترونیکی:
o.dezhdar@iauh.ac.ir

چکیده

پژوهش حاضر با هدف طراحی و کاربست الگوی آموزشی دانش رویه‌ای بر اساس دو رویکرد سیستمی و سازنده‌گرا به مقایسه اثربخشی این رویکردها از طریق ارزیابی فعالیت‌های آموزشی دانشجویان تازه‌وارد پرداخته است تا رویکرد مناسب جهت اتخاذ الگوی آموزشی مؤثر بر بهبود توانایی طراحی شناسایی گردد. توانایی طراحی از منظر شناخت ماهیت محتوای آموزش و نوع دانشی که در مورد آن بحث می‌کند مورد توجه بوده است. درس مقدمات طراحی معماری (۱) به‌عنوان مورد مطالعاتی در این پژوهش در نظر گرفته شده است. طراحی آموزشی با رویکرد سیستمی با استفاده از الگوی تدریس دانش رویه‌ای مرادی (۱۳۸۹) و طراحی آموزشی با رویکرد سازنده‌گرا با استفاده از الگوی جاناسن (۱۹۹۹) صورت گرفته است. روش پژوهش حاضر از نوع شبه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون همراه با گروه گواه می‌باشد. جامعهٔ آماری شامل دانشجویان سال اول کارشناسی مهندسی معماری دانشگاه‌های استان همدان بود. بر این اساس ۳۰ دانشجوی درس مقدمات طراحی معماری (۱) دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان به روش نمونه‌گیری در دسترس، به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها، آزمون محقق ساخته برای سنجش عملکرد دانشجویان بود که از منظر متخصصان روا گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی (میانگین، واریانس، میانه، انحراف معیار و ...) و آزمون‌های استنباطی (کواریانس و پیش‌فرض‌های آن) با کمک نرم‌افزار SPSS (۲۰۲۱) نسخه ۲۲ انجام شد. یافته‌ها نشان داد الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مبتنی بر رویکرد سیستمی می‌تواند با تغییر در ساخت‌های شناختی دانشجویان تازه‌وارد که دانش مقدماتی کمی دارند نسبت به الگوی سازنده‌گرا در ارتقاء توانایی طراحی آنان مؤثرتر واقع گردد.

شاپای الکترونیکی: ۲۵۳۸-۴۴۳۰
شاپای چاپی: ۲۳۸۲-۹۷۹۶

©2023 the authors. Published by Technical and Vocational University, Tehran, Iran. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International (CC BY-NC License) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

مقدمه

بخش مهمی از آموزش معماری در کارگاه طراحی اتفاق می‌افتد، بنابراین کارگاه طراحی دغدغهٔ اصلی در آموزش معماری است [۱]. در این میان، چگونگی آموزش کارگاه‌های طراحی دروس پایه که یادگیرندگان در ترم‌های بعدی و دروس طراحی بیشتر به آن نیاز دارند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۲]. یکی از مهم‌ترین دروس طراحی پایه در برنامهٔ جدید دورهٔ کارشناسی مهندسی معماری، مقدمات طراحی معماری (۱) نام دارد که مطالب آن مرتبط با الفبای طراحی معماری بوده و به‌عنوان یکی از دغدغه‌های مهم در حوزهٔ آموزش معماری مطرح است [۳]. دانشجوی نوپای معماری پس از قبولی در دورهٔ کارشناسی، بدون پیش‌زمینهٔ ذهنی از دروس کارگاهی وارد دانشکدهٔ هنر و معماری شده و در مواردی به دلیل نبود تجربهٔ عملی آتلیه‌ای یا کارگاهی در زمینهٔ معماری و طراحی دچار سردرگمی می‌شود [۴; ۵]. بنابراین فرایند یادگیری در رشتهٔ معماری و به‌خصوص دروس کارگاهی پایه که هدف آن هدایت نوآموز معماری به آستانهٔ توان طراحی است باید مورد توجه قرار گیرد. در ادبیات طراحی‌پژوهی اصطلاح توانایی طراحی[1] معرف مجموعه‌ای از مهارت‌هاست که طراحان را قادر می‌سازد از عهدهٔ فعالیت‌های طراحی برآیند [۶].

توانایی طراحی شامل ابعاد مختلف دانستن است. این ابعاد شامل دانش بیانی و رویه‌ای می‌باشد [۷]. دانش بیانی شامل «دانستن اینکه»، «دانستن چرایی‌ها»، «دانستن زمانی‌که» می‌باشد. به‌عبارتی تمامی دانشی که به همراه قیدهای این‌که، زمانی‌که و به دلیل این‌که کسب می‌کنیم در حوزهٔ دانش بیانی است [۸]. دانش رویه‌ای شامل«دانستن چگونه» انجام دادن مهارت‌ها است. به‌عبارتی دانش رویه‌ای دربارهٔ این است که چگونه اهداف، وظایف و کنش‌ها به اجرا گذاشته می‌شود [۹]. معرفی طراحی به‌عنوان یک مهارت در اندیشهٔ لاوسون نشان می‌دهد که از دانش رویه‌ای در فرایند طراحی استفاده می‌شود [۱۰]. دیویس در مقالهٔ خود با عنوان «دانش بیشتر، طراحی بهتر» دربارهٔ اهمیت دانش معماران معتقد است معمارانی که از دانش بیشتر و عمیق‌تر بهره می‌برند، توانایی طراحی بیشتری نیز دارند [۱۱]. توانایی طراحی دارای مراحل رشد است. مطابق مدل مراحل رشد توانایی طراحی که توسط لاوسون و دورست[2] تدوین شده است، بسیاری از دانشجویان کارگاه مقدمات طراحی معماری (۱) که تازه‌وارد هستند در مرحلهٔ خام از توانایی طراحی قرار دارند. در این مرحله از رشد توانایی طراحی، طراح دارای فعالیت‌های معمولی و روزمره طراحی است و بدون بهره‌گیری از آموزشی مناسب نمی‌تواند به مرحلهٔ بعدی ارتقاء یابد [۱۲]. کراس[3] معتقد است آموزش طراحی می‌تواند به ابزاری موفق و مطمئن جهت رشد و توسعهٔ توانایی طراحی تبدیل شود [۶]. این در حالی است که آموزش متداول دروس کارگاهی پایهٔ کارآیی لازم را نداشته و در ابعاد مختلف ضعف‌هایی را به دنبال دارد [۱۳]. لذا تجویز الگوی آموزشی مناسب روش مطلوب آموزش برای تسهیل رشد توانایی طراحی نوآموزان معماری ضروری است [۱۲]. آموزش مؤثر و سودمند نیازمند طرح و برنامه است [۱۴]. دستیابی یادگیرندگان به اهداف آموزشی مورد نظر و تحقق مطلوب یادگیری بدون طراحی آموزشی ممکن نیست [۱۵]. آموزش مناسب در کارگاه طراحی دروس پایه از اهمیت ویژه‌ای جهت تسهیل رشد توانایی طراحی نوآموزان برخوردار می‌باشد و این مهم مستلزم کاربست مدل‌های طراحی آموزش اثربخش است [۱۲].

علی‌رغم مطالعات متعدد صورت گرفته در زمینهٔ توانایی طراحی، کمتر شاهد مدل آموزشی هستیم که از منظر شناخت ماهیت محتوای آموزش و نوع دانشی که در مورد آن بحث می‌کند به آموزش مؤثر دروس کارگاهی پایه بپردازد. در این پژوهش، شناخت مهارت‌های طراحی براساس انواع دانش رویه‌ای و طراحی الگوی آموزشی مرتبط با آن جهت ارتقای توانایی طراحی نوآموزان معماری مورد توجه قرار گرفته است. سؤالی که اینجا مطرح می‌شود این است که طراحی الگوی آموزشی دانش رویه‌ای در راستای ارتقای توانایی طراحی نوآموزان معماری می‌بایست با توجه به کدام‌یک از رویکردهای طراحی آموزشی صورت گیرد؟ لذا پژوهش حاضر با هدف طراحی و کاربست الگوی آموزشی دانش رویه‌ای

[1] Design Ability
[2] Dorst
[3] Cross

براساس دو رویکرد سیستمی و سازنده‌گرا به مقایسه اثربخشی این رویکردها از طریق ارزیابی فعالیت‌های آموزشی دانشجویان در کارگاه مقدمات طراحی معماری (۱) پرداخته تا رویکرد مناسب جهت اتخاذ الگوی آموزشی مؤثر بر بهبود توانایی طراحی شناسایی گردد. در این راستا الگوی تدریس دانش رویه‌ای مرادی (۱۳۸۹) جهت طراحی آموزشی با رویکرد سیستمی (عینیت‌گرا) و الگوی جاناسن (۱۹۹۹) جهت طراحی آموزشی با رویکرد سازنده‌گرا انتخاب شده است [۱۶; ۱۷]. مطابق با نظریهٔ پیوستار جاناسن و همکاران (۱۹۹۳) دانش مقدماتی از طریق فنون آموزشی مبتنی بر مدل‌های طراحی آموزشی سیستمی (عینیت‌گرا)، بهتر انجام می‌شود و در مقابل، مدل‌های آموزشی سازنده‌گرا برای مرحلهٔ کسب دانش پیشرفته، اثربخش هستند [۱۸]. این پژوهش با توجه به نظریه یاد شده و ویژگی‌های نوآموزان معماری که عموماً در دورهٔ متوسطه هیچ‌گونه تجربه آکادمیک از فرایند طراحی نداشته و دانش قبلی خیلی کمی درباره موضوع آموزش دارند، به بررسی فرضیه زیر پرداخته است:

الگوی آموزشی دانش رویه‌ای با رویکرد سیستمی در ارتقای توانایی طراحی نوآموزان معماری نسبت به رویکرد سازنده‌گرا مؤثرتر است.

پیشینهٔ پژوهش

در چند دههٔاخیر، مطالعات بسیاری درباره وجوه مختلف توانایی طراحی و پرورش آن توسط اندیشمندانی همچون دریفوس[1]، لاوسون، دورست و دونالدشون[2] در عرصهٔ طراحی‌پژوهی[3] انجام شده است. پژوهشگران زیادی در مورد توانایی طراحی، روش‌های آموزشی مؤثر و به‌کارگیری آن در کارگاه‌های طراحی معماری تحقیق نموده‌اند. طلیسچی و همکاران در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که محیط یادگیری سازنده‌گرای طراحی معماری، رشد توانایی طراحی دانشجویان مبتدی را تسهیل می‌کند [۱۲]. نتایج تحقیق حقیقی و همکاران نشان داد که روش هم‌زمانی و هم‌مکانی (یادگیری یکپارچه و عملی سازه‌های نوین در کارگاه طراحی معماری) می‌تواند باعث ارتقای مؤلفه‌های توانایی طراحی گردد [۱۹]. محمدزاده چیانه و همکاران به این نتیجه رسیدند که کاربرد مفاهیم ریاضی در آموزش طراحی می‌تواند موجب رشد توانایی دانشجویان در جنبه‌های منطقی طراحی گردد [۲۰]. زندی محب و همکاران دریافتند که دانشجویان تازه‌وارد در یادگیری طراحی با الهام از نحوهٔ عملکرد معماران خبره، تفکر همگرا و واگرا، تأمل در فرایند طراحی، مشارکت و نقد در فعالیت‌های کارگاهی نهایتاً به ایده‌پردازی، خلق فضا و ساخت طرح‌واره می‌پردازند. در این مسیر توانایی‌های فردی برای ساخت مفاهیم و شناخت مسئله طراحی توسعه می‌یابد [۲۱]. دمیرباس[4] و دمیرکان[5] در پژوهشی چگونگی ارتباط پیشرفت تحصیلی طراحی را در کارگاه‌های طراحی معماری براساس سبک‌های چهارگانه کلب[6] مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیده‌اند که یادگیرنده‌های جذب‌کننده بیشترین پیشرفت و یادگیرنده‌های انطباق‌یابنده کمترین پیشرفت را در طول چهار مرحله طراحی، طی ترم داشته‌اند [۲۲]. نتایج پژوهش لاوسون نشان می‌دهد که توانایی طراحی طراحان مبتدی به رشد طرح‌واره‌های طراحی آنان وابسته است [۲۳].

[1] Dreyfuss
[2] Donald Schön
[3] Design Research
[4] Demirbas
[5] Demirkan
[6] Kolb

مبانی نظری

انواع دانش طراحی از منظر نظری

دانش عبارت است از ترکیبی ناپایدار از تجربه‌ها، ارزش‌ها، اطلاعات زمینه‌ای و بینش‌های خبرگان که چارچوبی برای ارزیابی و ادغام تجربیات و اطلاعات جدید به‌دست می‌دهد [۲۴]. طراحی فعالیتی دانش‌محور می‌باشد. بررسی انواع دانش طراحی‌ها، حاکی ازآن است که در طراحی معماری، عمدتاً به دو گونه دانش بیانی[1] و رویه‌ای[2] رجوع می‌شود [۷]. دانش شفاهی یا نوشتاری به دانش بیانی معروف است [۲۵]. این دانش شامل اطلاعاتی درباره واقعیت‌ها، مفاهیم و اشکال تعریف آنها، ساختارها، اصول، شبکه‌ای از مفاهیم و اشکال تعریف آنها، نقش‌ها، وقایع، اهداف، اسامی اتفاقات و دلایل آنها و نیز اطلاعات مرتبط به هم است [۲۶]. دانش رویه‌ای در مورد چگونه انجام دادن مهارت‌ها است که از طریق تجربهٔ مستقیم به‌دست می‌آید و با تمرین و انجام کار کسب می‌شود [۲۷]. این نوع دانش، که انتقال کلامی آن به دیگران مشکل است، نقش مهمی در فعالیت حرفه‌ای و مهارت‌ها دارد [۷].

انواع دانش رویه‌ای و رابطه آن با توانایی طراحی

توانایی طراحی وجهی از توانایی‌های شناختی انسان می‌باشد و هر فردی به میزانی از آن برخورداراست، ولی اکثر طراحان حرفه‌ای توانایی طراحی خود را از طریق آموزش و کسب تجربه در آتلیه‌های معماری، ارتقاء داده‌اند [۱۲]. توانایی طراحی دارای مراحل رشد است. این مراحل شامل طراح خام[3]، مبتدی[4]، تازه‌کار پیشرفته[5]، قابل[6]، ماهر[7]، خبره[8]، استاد[9] و بصیر[10] می‌باشد [۲۸]. نوآموزان معماری در مرحله خام از توانایی طراحی هستند و انتظار می‌رود در سال‌های اولیه تحصیل خود در مرحله مبتدی از توانایی طراحی قرار گیرند. در ادبیات طراحی پژوهی اصطلاح توانایی طراحی[11] معرف مجموعه‌ای از مهارت‌هاست که طراحان را قادر می‌سازد از عهده فعالیت‌های طراحی برآیند [۶]. توانایی‌های یک معمار در سه رده دانش، طراحی و مهارت طبقه‌بندی می‌شود [۲۹]. مهارت، توانایی به‌کارگیری دانش در عمل است [۳۰].

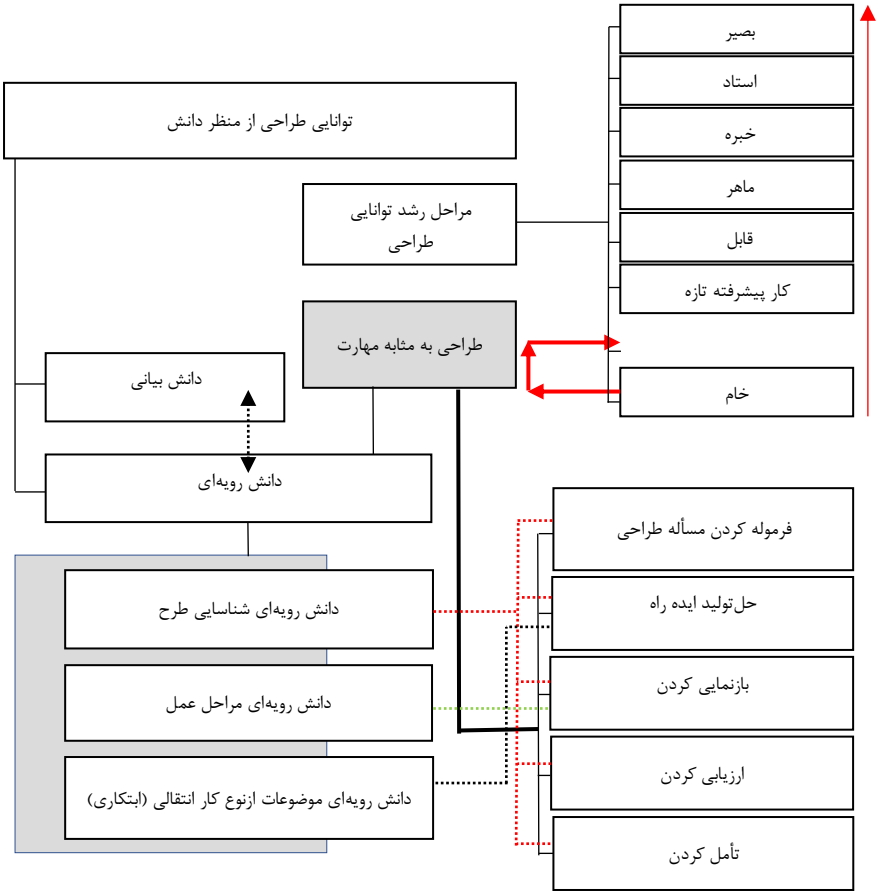
لاوسون فرایند طراحی را به پنج مرحله طبقه‌بندی نموده که متناظر با مهارت‌های مورد نیاز طراحان در تحقق طراحی است. این پنج مرحله عبارتند از: ۱) فرموله کردن مسئله طراحی[12]؛ ۲) ارائه ایده راه‌حل[13]؛ ۳) بازنمایی کردن[14]؛ ۴) ارزیابی کردن[15]؛ ۵) تأمل‌کردن[16] [۳۱]. یادگیری مهارتی پیچیده مانند طراحی، مستلزم دانستن و داشتن آگاهی از نحوهٔ چگونه انجام دادن مهارت ها است [۳۲]. دانشی که در مورد مهارت‌های طراحی بحث می‌کند دانش رویه‌ای است

---

[1] Declarative Knowledge
[2] Procedural Knowledge
[3] Naive
[4] Novice
[5] Advanced Beginner
[6] Competent
[7] Proficient
[8] Expert
[9] Master
[10] Visionary
[11] Design Ability
[12] Formulating
[13] Idea
[14] Presenting
[15] Evaluating
[16] Reflecting

[۳۳]. موضوعات دانش رویه‌ای سه نوع هستند که شامل دانش رویه‌ای «شناسایی طرح»[1]، دانش رویه‌ای «مراحل عمل»[2] و دانش رویه‌ای «موضوعات از نوع کار انتقالی»[3] می‌باشد. شناخت ماهیت و ویژگی‌های انواع دانش رویه‌ای موضوع مهمی است که باید مورد شناسایی قرار گیرد تا بدین‌وسیله زمینه آموزش و انتقال صحیح آنها ایجاد شود. دانش رویه‌ای «شناسایی طرح» دانشی است که افراد به کمک آن و از طریق الگوهای ذهنی آموخته شده، به توانایی تشخیص، طبقه‌بندی، مقایسه و دسته‌بندی امور می‌رسند و به شکل استنباط ذهنی چیزی را شناسایی می‌کنند. مراحل دانش رویه‌ای «شناسایی طرح» عمدتاً غیرعینی است. دانش رویه‌ای «مراحل عمل» دارای مراحل اجرایی یا جنبه‌های عملکردی آشکار است. نحوهٔ اجرای این دانش در هر بار اجرا قابل تکرار و یکسان است و تغییر شرایط و موقعیت‌ها تأثیر چندانی بر مرحلهٔ اجرایی آن ندارد [۳۴]. در موضوعات از نوع «کار انتقالی» فرد با یادگیری اصول یک عمل یا مهارت، آن را در موقعیت‌های سیال و متغیر دیگر نیز مورد استفاده قرار می‌دهد و راهکارهای مختلـف و خلاقانه برای حل مسئله ارائه می‌دهد [۳۵]. دانش رویه‌ای شناسایی طرح، دانش رویه‌ای مراحل عمل و دانش رویه‌ای موضوعات از نوع انتقالی در فرایند طراحی با یکدیگر تعامل دارد، اما آنها در مراحل اولیهٔ یادگیری جدا از هم آموخته می‌شوند [۳۴]. مهارت‌های طراحی مورد نیاز طراحان براساس انواع دانش رویه‌ای مرتبط با آن به شرح شکل (۱) ارائه شده است.

[1] Pattern recognition
[2] Action – sequence
[3] Heuristic procedures

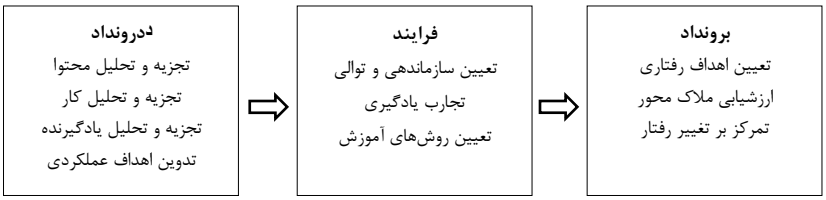


شکل ۱. مهارت‌های طراحی مورد نیاز طراحان براساس انواع دانش رویه‌ای مرتبط با آن (نگارندگان).

طراحی آموزشی و انواع رویکردهای آن

طراحی آموزشی تجویز روش‌های مطلوب آموزشی برای نیل به تغییرات مورد نظر در دانش‌ها، گرایش‌ها و مهارت‌های یادگیرندگان می‌باشد [۳۶]. با آنکه در ادبیات طراحی آموزشی، مدل‌های طراحی آموزشی بسیار زیادی وجود دارد، اکثر آنها از دو رویکرد اصلی عینیت‌گرا (سیستمی) و سازنده‌گرایی نشأت گرفته‌اند [۳۷].

طراحی آموزشی عینیت‌گرا (سیستمی): مدل‌های عینی مبتنی بر علوم رفتاری و شناخت‌گرایی می‌باشد. رفتارگرایی مدل‌های طراحی آموزشی را با فراهم نمودن تجویزاتی درباره ارتباط بین شرایط یادگیری و پیامدهای یادگیری متأثر می‌سازد. علوم شناختی همچنین به مدل‌های سنتی به‌وسیله تأکید بر طرح‌واره‌های یادگیرنده به‌عنوان ساختار دانش سازمان یافته کمک می‌کند [۳۸]. مدل‌های طراحی آموزشی عینی به‌وسیله مدل درونداد، فرایند و برونداد نشان داده می‌شوند، به همین دلیل، رویکرد عینی (سیستمی) نیز گفته می‌شود. ویژگی مهم این مدل خطی بودن آن است و این مراحل به گونه‌ای تنظیم شده‌اند که توالی زمانی آنها مهم است [۳۹]. در شکل (۲) فرایند طراحی آموزشی سیستمی و کارهایی که در هر مرحله انجام می‌شود، نشان داده شده است:

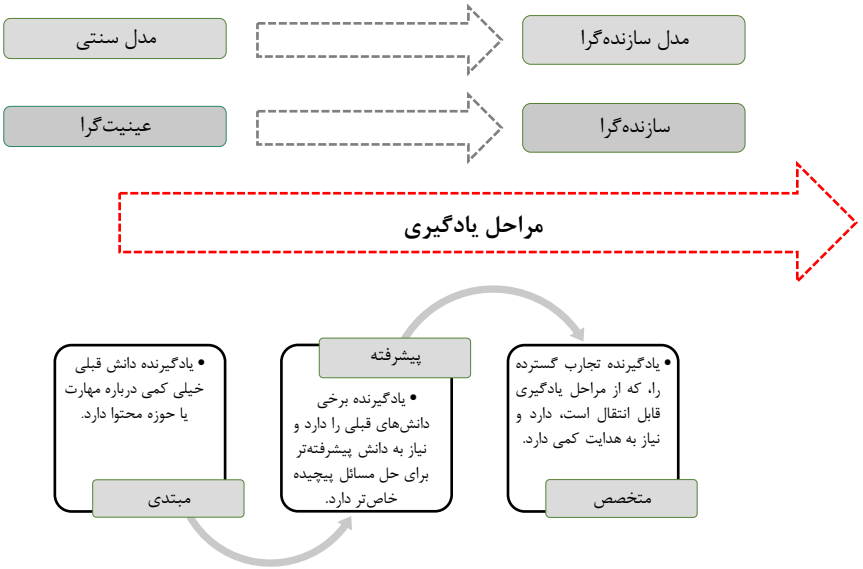


شکل ۲. فرایند طراحی آموزشی سیستمی [۳۹].

طراحی آموزشی سازنده‌گرا: در رویکرد سازنده‌گرایی، هدف آموزش کمک به یادگیرندگان برای ایجاد یادگیری و راهبردهای تفکر است. تمرکز بر ساخت فعالانه دانش به‌وسیله فرد است و یادگیری از طریق تشویق پژوهش فعالانه تسهیل می‌شود [۴۰]. فرایند طراحی آموزشی براساس پارادایم سازنده‌گرایی دارای مراحل جداگانه مشخصی نیست و سه مرحله تحلیل، طراحی و ارزشیابی هم‌پوشی دارند و به‌صورت مستمر انجام می‌شوند. در مرحله تجزیه و تحلیل تنها حیطه محتوای اصلی تعریف می‌شود. در مرحلهٔ طراحی پیامدهای یادگیری به‌صورت روشنی از قبل تعریف نمی‌شود بلکه ابزارهایی فراهم می‌آورد که یادگیرنده برای ایجاد معنا به کار ببرد. در سازنده‌گرایی، ارزشیابی وابسته به زمینه است. آنچه در این نوع ارزشیابی بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد، فرایند ساخت دانش است [۳۹].

سؤالی که در اینجا مطرح می‌شود این است که طراحی الگوی آموزشی دانش رویه‌ای جهت ارتقای توانایی نوآموزان معماری با توجه به کدامیک از رویکردهای طراحی آموزشی صورت گیرد؟

با توجه به ویژگی‌های نوآموزان معماری که عموماً دانش قبلی خیلی کمی درباره موضوع آموزش دارند، نظریه پیوستار کسب دانش جاناسن، مک آلیس و دافی (۱۹۹۳) به این دلیل که برای هریک از مراحل کسب دانش نوع خاصی از یادگیری با رویکرد خاص ارائه نموده‌اند [۱۸]، چارچوب مناسبی برای پاسخ به این سؤال است. مطابق بر این نظریه، سه مرحله برای یادگیری متصور است که فرد را از نادانی به سمت تخصص هدایت می‌کند .مراحل یادگیری با رشد دانش مشخص می‌شوند و عبارت‌اند از مبتدی، پیشرفته و متخصص.



شکل ۳. نظریهٔ پیوستار کسب دانش [۱۸].

جاناسن و همکاران (۱۹۹۳) عقیده دارند از آنجا که هریک از مراحل کسب دانش نوع خاصی از یادگیری با رویکرد خاص را اقتضا می‌کند، دانش مقدماتی از طریق فنون آموزشی مبتنی بر مدل‌های طراحی آموزشی سنتی، بهتر انجام می‌شود تا براساس مدل‌های طراحی آموزشی سازنده‌گرا و در مقابل، محیطهای آموزشی سازنده‌گرا برای مرحلهٔ کسب دانش پیشرفته، اثربخش هستند [۱۸]. ارتمر و نیوبی (۱۹۹۳) پس از مقایسه رفتارگرایی، شناخت‌گرایی و ساخت‌گرایی، استدلال می‌کنند که رویکرد آموزشی مورد استفاده برای یادگیرندگان پیشرفته ممکن است برای یادگیرنده‌ای که با محتوا آشنا نیست، مؤثر نباشد. بنابراین، آنها از یک نظریهٔ یادگیری حمایت نمی‌کنند، بلکه تأکید می‌کنند که استراتژی آموزشی و محتوای مورد بررسی باید به سطح یادگیرندگان بستگی داشته باشد [۴۱]. این پژوهش با توجه به نظریهٔ [۱۸] و ویژگی‌های نوآموزان معماری که عموماً دانش قبلی خیلی کمی دربارهٔ موضوع آموزش دارند، به بررسی فرضیه زیر پرداخته است:

الگوی آموزشی دانش رویه‌ای با رویکرد سیستمی در ارتقای توانایی طراحی نوآموزان معماری نسبت به رویکرد سازنده‌گرا مؤثرتر است.

در این راستا الگوی تدریس دانش رویه‌ای مرادی (۱۳۸۹) جهت طراحی آموزشی با رویکرد سیستمی (عینیت‌گرا) و الگوی جاناسن (۱۹۹۹) جهت طراحی آموزشی با رویکرد سازنده‌گرا انتخاب شد [۱۶; ۱۷]. سپس با اجرای آن در کارگاه مقدمات طراحی معماری (۱) به مقایسه اثربخشی این رویکردها از طریق ارزیابی فعالیت‌های آموزشی دانشجویان در کارگاه مقدمات طراحی معماری (۱) پرداخته شد تا رویکرد مناسب جهت اتخاذ الگوی آموزشی مؤثر بر بهبود توانایی طراحی شناسایی گردد.

طراحی الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مبتنی بر رویکرد سیستمی (تعیین اهداف درس مقدمات طراحی معماری (۱)، تنظیم محتوا براساس طبقه‌بندی هدف‌های آموزشی مریل، بهره‌گیری از الگوی تدریس دانش رویه‌ای [۱۶]

بر طبق سرفصل دورهٔ کارشناسی مهندسی معماری مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (۱۳۹۲)، تمرینات درس مقدمات طراحی معماری (۱) با اهداف زیر پیش‌بینی می‌شود: ۱) آشنایی با ابزار و اصول اولیهٔ ترسیمات معماری ۲)

آشنایی با ابزار و روش‌های ساخت احجام و مدل‌ها ۳) توانایی تبدیل فکر به ترسیمات دوبعدی و سه‌بعدی ۴) پرورش و تقویت قدرت تجسم، تخیل و تعقل دانشجو ۵) آشنایی با حوزهٔ عمومی و مقدماتی طراحی و تفکر معمارانه. پژوهشگر با تعیین اهداف از کلی به جزئی و تبدیل اهداف جزئی به اهداف یادگیری، با در نظر گرفتن ترتیب اولویت برای آنها کار طراحی را آغاز نمود. سپس محتوای آموزشی براساس اهداف یادگیری، تهیه شد. درنهایت محتوای آموزشی درس مقدمات طراحی معماری (۱) براساس طبقه‌بندی هدف‌های آموزشی مریل تنظیم شد. مریل معتقد است که اگر محتوای تمام آموزش‌ها را در حیطهٔ شناختی مطالعه و به دقت آنها را تجزیه و تحلیل کنیم، عناصر اصلی تشکیل‌دهندهٔ تمام این موضوعات شامل چهار عنصر حقایق[1]، مفاهیم[2]، روش کارها[3] و اصول یا قوانین[4] خواهد بود. شرح هریک از این عناصر محتوایی در جدول (۱) آمده است.

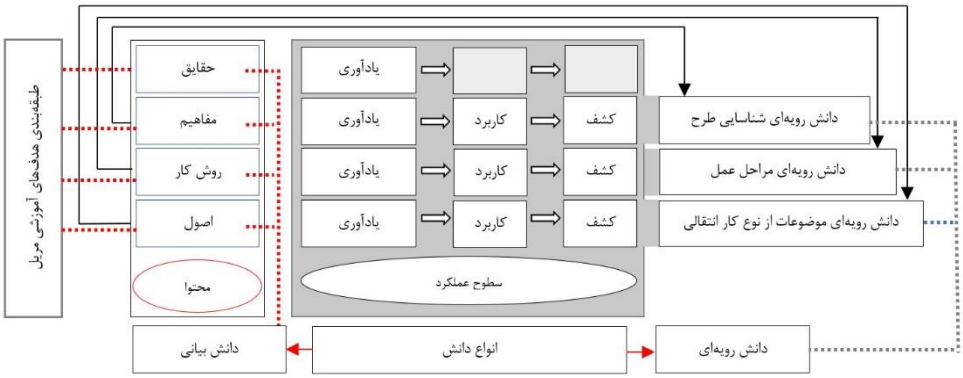
جدول ۱. عناصر محتوایی براساس طبقه‌بندی هدف‌های آموزشی [۴۲].

عناصر محتوا	شرح
حقایق	حقایق شامل اطلاعاتی مانند اسامی خاص، تاریخ حوادث مهم، نام اماکن، علامات و نشانه‌های قراردادی در موضوعات مختلف است.
مفاهیم	مفاهیم به مجموعهٔ اشیاء، حوادث و پدیده‌هایی گفته می‌شود که دارای خصوصیات ویژه و نام مشترک باشند.
روش کار	روش کار مجموعهٔ نظام یافته اعمال و فعالیت‌هایی است که برای رسیدن به یک هدف یا حل یک مسئله یا تولید یک محصول خاص صورت می‌گیرد.
اصول	اصول یا قوانین عبارت است از روابط علت و معلولی بین پدیده‌ها و شرایطی که برای تفسیر و تبیین حوادث به کار می‌رود.

از دیدگاه مریل عملکرد برای هدف‌های مختلف می‌تواند دارای سطوح مختلف باشد. به‌عبارت دیگر، مریل عملکرد را به سه نوع تقسیم می‌کند و معتقد است که این سه نوع عملکرد در عین این‌که همه عملکردند، ولی از نظر کاری که یادگیرنده باید برای نمایش یادگیری آنها انجام دهد و فعالیت ذهنی‌ای که لازمهٔ یادگیری هریک از آنهاست مقتضیات مختلف دارند. سه نوع عملکرد مریل: یادآوری[5]، کاربرد[6] و کشف[7] نام دارد. یادآوری عملکردی است که یادگیرنده در حافظه خود به جستجو می‌پردازد تا اطلاعات آموخته شده را بازیابد و به همان صورت یا با ساختاری جدید ارائه کند. کاربرد عملکردی است که یادگیرندهٔ موضوعات آموخته شده را در موقعیت‌های جدید اعمال می‌کند یا به‌کار می‌بندد. دستیابی به موضوع و جمع‌بندی جدید را عملکرد در سطح کشف و ابداع می‌نامیم [۴۲].

در مرحلهٔ بعد طراحی بر شناسایی و طبقه‌بندی هر بخش از محتوا براساس انواع دانش رویه‌ای متمرکز شد. ارتباط عناصر محتوا (براساس طبقه‌بندی اهداف مریل) با انواع دانش رویه‌ای به شرح شکل (۴) ارائه شده است.

[1] Facts
[2] Concepts
[3] Procedures
[4] Principles
[5] Remember
[6] Use
[7] Find



شکل ۴. ارتباط عناصر محتوایی با انواع دانش رویه‌ای (نگارندگان).

به دنبال آن می‌بایست روش‌هایی برای فعالیت‌های یاددهی و یادگیری پیش‌بینی می‌شد تا یادگیرنده با انجام آنها به اهداف مورد نظر برسد. بر این اساس الگوی تدریس دانش رویه‌ای مرادی (۱۳۸۹) که بر پایهٔ معیارهای تدوین الگوهای تدریس ازدیدگاه اوسر و بیرزویل[1]، با ایده گرفتن از الگوهای‌های مبنایی تدریس از دیدگاه آنان و بررسی نمودن ویژگی‌های سایر الگوهای تدریس برای انواع دانش رویه‌ای ارائه شده [۴۳ ;۱۶]، متناسب با نوع محتوا و دانش رویه‌ای مرتبط با آن انتخاب شد.

در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ گام‌های ثابت تدریس مخرب قلمداد شدند و تدریس ابتکاری به‌جای آن پیشنهاد شد. از این مرحله به بعد بود که مدرسان و طراحان الگوهای تدریس و یادگیری به فرایند ادراک، حافظه، شناخت، دانش مفهومی و ساختن معنا اهمیت دادند. در این زمینه اوسر و بیرزویل به فرایندهای شناختی و نقش آنها در امر یادگیری و تدریس توجه نشان دادند. آنها توانستند الگوهای مبنایی دوازده گانه‌ای را که هرکدام می‌تواند مبنایی برای طراحی یک الگوی مناسب تدریس برای حوزه‌های مشخص باشد فراهم سازند. از دیدگاه آنها تمام یادگیرندگان در مراحل یادگیری دارای الگوهای مبنایی یکسانی هستند چون این الگوها شامل یکسری از قوانین روان‌شناسی یادگیری بوده و تعمیم‌پذیر هستند. الگوهای مبنایی فرضیه‌هایی درباره فرایندهای یادگیری شاگردان هستند که توسط ساختارهای عینی (مجموعه‌ای از عملکردها و کنش‌های معلم) تحریک و تشویق می‌شود. مرادی و همکاران (۱۳۸۹) برحسب ماهیت مباحث دانش رویه‌ای، پنج مورد از دوازده نوع الگوی مبنایی (الگوی مبنایی راهبردهای یادگیری، الگوی مبنایی عادت‌های جاری، الگوی مبنایی جنبشی، الگوی مبنایی ساختن دانش، الگوی مبنایی ساختن مفهوم) شناسایی شده توسط اوسر و بیرزویل را درارائهٔ الگوی تدریس دانش رویه‌ای مورد توجه قرار دادند [۱۶].

براساس دیدگاه اوسر و بیرزویل برای مشخص کردن یک الگوی تدریس باید چهار معیار مدنظر قرار گیرد. ۱) یک یا چند نظریهٔ مبنایی در روان‌شناسی باید مفروض گرفته شود. ۲) یک راهبرد یادگیری باید تعیین شود تا چگونگی یادگیری و تغییر در ساخت‌های شناختی را تبیین کند. ۳) نمونه‌هایی از وقایع قابل مشاهده تدریس ارائه شود. ۴) باید ترتیب عملیات ظاهری الگوی تدریس قابل ارائه باشد [۴۳]. براساس این معیارهای چهارگانه، ابعاد اساسی الگوی تدریس دانش رویه‌ای به شرح جدول (۲) معرفی می‌گردد.

[1] Oser and Baeriswyl

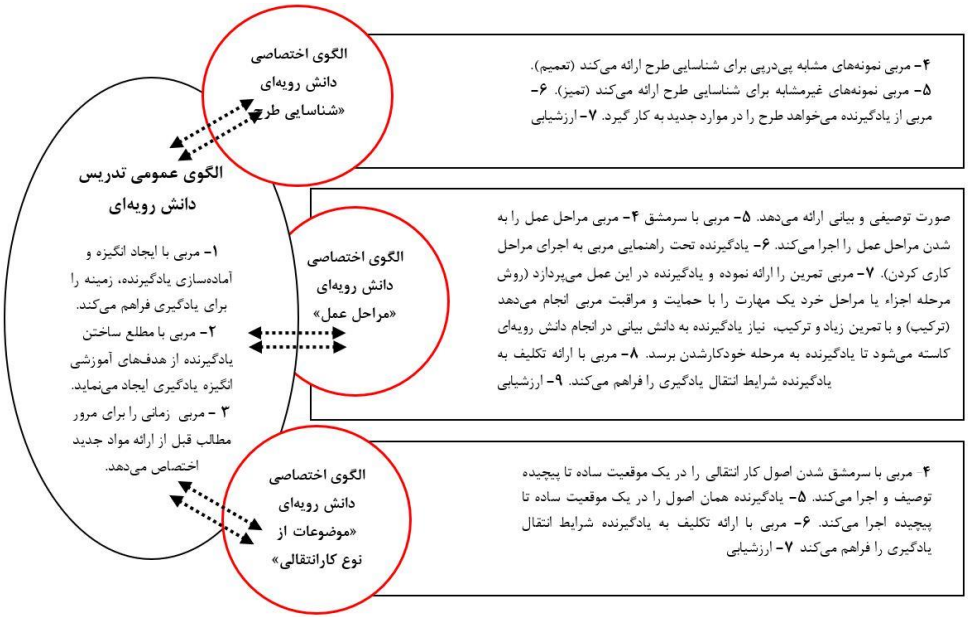
جدول ۲. تعیین ابعاد اساسی الگوی تدریس بر اساس معیارهای نظر اوسر و بیرزویل [۱۶].

ابعاد اساسی الگوی تدریس دانش رویه‌ای	معیارهای تعیین‌کننده یک الگوی تدریس
مبتنی بر روان‌شناسی شناختی و نظریه‌های حافظه [۳۴; ۴۴].	۱) یک یا چند نظریهٔ مبنایی در روان‌شناسی باید مفروض گرفته شود.
مجموعهٔ فعالیت‌هایی که منجر به تغییر طرح‌واره‌های ذهنی فراگیران و به تعبیری ساخت‌های شناختی آنان گردد، به‌عنوان فعالیت‌های یادگیری در این الگو مدنظر قرار گرفته است. تغییر در ساخت‌های شناختی دانش رویه‌ای، شناسایی طرح از طریق تعمیم[1] و تمیز[2] [۳۴]، تغییر در ساخت‌های شناختی دانش رویه‌ای مراحل عمل از طریق روش‌کاری کردن[3] ، ترکیب[4] و خودکارشدن[5] [۳۴]، تغییر در ساخت‌های شناختی موضوعات از نوع کار انتقالی از طریق آموزش اصول در موقعیت‌های ساده تا موقعیت‌های پیچیده تا جایی صورت گرفته است که کل کار انتقالی تدریس شود [۳۵].	۲) یک راهبرد یادگیری باید تعیین گردد تا چگونگی یادگیری و تغییر در ساخت‌های شناختی را تبیین کند.
ساختارهای عینی تدریس باید باعث تحریک پنج الگوی مبنایی (الگوی مبنایی راهبردهای یادگیری، الگوی مبنایی عادت‌های جاری، الگوی مبنایی جنبشی، الگوی مبنایی ساختن دانش، الگوی مبنایی ساختن مفهوم) گردد که در آموزش دانش رویه‌ای کاربرد دارند [۱۶].	۳) نمونه‌هایی از وقایع قابل مشاهده تدریس ارائه گردد.
ترتیب مراحل تدریس الگوی تدریس دانش رویه‌ای مراحل عمل روند جداگانه‌ای را از تدریس دانش رویه‌ای شناسایی طرح و موضوعات از نوع کار انتقالی دارد. علت این امر به شکل و ماهیت متفاوت موضوعات از نوع «رویه‌ای» و «کار انتقالی» برمی‌گردد [۴۵].	۴) باید ترتیب و مراحل عملیات ظاهری الگوی تدریس قابل ارائه باشد.

از ویژگی‌های مهم این الگو داشتن تبیین و تدوین مبانی روان‌شناختی، نشان دادن نحوهٔ یادگیری یا کسب دانش رویه‌ای است. این الگوی تدریس می‌تواند برای آموزش انواع مهارت‌ها و فرایندهایی که جنبه عملکردی و رویه‌ای دارند به‌کار گرفته شود [۴۵].

براساس معیارهای اوسر و بیرزویل، یادگیری مجموعه فعالیت‌هایی است که منجر به تغییر طرح‌واره‌های ذهنی یادگیرنده و بـه تعبیـری ساخت‌های شناختی آنان گردد. از آنجایی که فرایند کسب توانایی طراحی با تغییر در طرح‌واره‌های ذهنی یادگیرنده و ساختار شناختی آنان همراه است، از اینرو الگوی تدریس دانش رویه‌ای دارای ویژگی‌هایی است که می‌تواند تطابق معناداری با رویه‌های یاددهی و یادگیری در کارگاه‌های طراحی معماری داشته باشد. براساس معیارهای تعیین‌کننده یک الگوی تدریس از نظر اوسر و بیرزویل می‌بایست ترتیب عملیات ظاهری و جنبه‌های عملکردی الگوی تدریس قابلیت ارائه نمودن را داشته باشد. راهنمای عملی الگوی تدریس انواع دانش رویه‌ای «شناسایی طرح»، «مراحل عمل» و موضوعات از نوع «کار انتقالی» به شرح شکل (۵) ارائه شده است که سه مرحلهٔ اول مربوط به مراحل عمومی تدریس و بقیه روندها دربردارندهٔ مراحل اختصاصی تدریس انواع دانش رویه‌ای است.

[1] Generalization
[2] Discrimination
[3] Proceduralization
[4] Composition
[5] Automatization



شکل۵. راهنمای عملی به‌کارگیری الگوی عمومی و اختصاصی تدریس دانش رویه‌ای [۱۶].

طراحی الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرا (بهره‌گیری از مدل [۱۷]).

در طراحی آموزشی سازنده‌گرا، مدل‌های مختلفی برای طراحی محیط یادگیری مطرح شده است که از مهم‌ترین آنها می‌توان به مدل [۱۷] اشاره کرد. در این مدل یک مسئله / پروژه / مورد / محور اصلی دوره است. برای کمک به درک بهتر و حل مسئله به‌وسیلهٔ فراگیرندگان، ابزارهایی در اختیار آنان قرار می‌گیرد. ابزار اول، موارد یا پیشینه‌های مربوط است که با ارائه آن، مجموعه‌ای از تجارب برای مقایسه با مسئله جاری به شاگرد ارائه می‌شود. ابزار دوم منابع اطلاعاتی است که اطلاعات لازم برای تفحص درباره مسائل و حل آنها را ارائه می‌دهد. مؤلفهٔ بعدی محیط‌های یادگیری سازنده‌گرا، ابزارهای شناختی است. در اینجا باید مشخص کرد که فراگیرنده برای حل مسئله، به چه مهارت‌هایی نیاز دارد و برای مهارت‌هایی که شاگردان فاقد آن هستند، باید ابزارهای شناختی لازم برای پشتیبانی عملکرد ارائه شود. ابزار بعدی برای حمایت از فرایند حل مسئله، ابزار مباحثه / همکاری است. یادگیری به‌طور طبیعی در انزوا اتفاق نمی‌افتد؛ بلکه در گروه‌هایی که با هم برای مسئله‌گشایی کار می‌کنند، رخ می‌دهد. درنهایت، ابزار آخر، پشتیبانی اجتماعی و زمینه‌ای است که بیانگر آن است که شاگردان در محیط یادگیری سازنده‌گرا سه نوع فعالیت یادگیری انجام می‌دهند .این فعالیت‌ها عبارت است از کشف، بیان کردن، تأمل و فعالیت‌های آموزشی الگوسازی، مربی‌گری و پشتیبانی. الگوسازی نحوهٔ اجرای فعالیت مشخص شده در ساختار فعالیت را نمایش می‌دهد و استدلالی را که شاگردان هنگام اشتغال به فعالیت‌ها به‌کار می‌برند، بیان می‌کند .در مربی‌گری، نقش مربی دادن انگیزه، تحلیل عملکرد، ارائه بازخورد و راهنمایی است [۱۷].

مدل جاناسن اجزای یک محیط یادگیری و راهبردهایی برای حمایت از عملکرد یادگیرندگان در طی فرایندهای مسئله‌گشایی را توصیف می‌نماید. یادگیری طراحی فرایند فعال ساختن دانش بر بستر تعاملات اجتماعی در کارگاه طراحی، در حین انجام تکالیف مسئله‌گشایی طراحی است که آشکارا بنیادهای سازنده‌گرا دارد [۱۲]. بنابراین مدل

جاناسن در طراحی محیط یادگیری سازنده‌گرا استفاده شد که تطابق بسیار معناداری با رویه‌های مرسوم یادگیری و یاددهی در کارگاه‌های طراحی معماری دارد. طراحی الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرا جهت اجرا در درس کارگاه مقدمات طراحی معماری (۱) به شرح جدول (۳) ارائه شده است:

جدول ۳. طراحی الگوی آموزشی دانش رویه‌ای براساس مدل جاناسن (نگارندگان).

مسئله		براساس تجزیه و تحلیل اهداف مطابق با سرفصل، حیطهٔ اصلی محتوای آموزشی که مرتبط با انواع دانش رویه‌ای است مشخص و تکالیفی مرتبط با آن در زمینه واقعی طراحی و به یادگیرندگان معرفی می‌شود تا آن را به‌صورت گروهی انجام دهند.
	زمینه مسئله	محیط فیزیکی، اجتماعی، فرهنگی و ... در مسئله، یعنی زمینه‌ای که مسئله در آن رخ داده است، تشریح می‌گردد. بدین ترتیب بیان می‌شود که مسئله کجا و در چه برههٔ زمانی اتفاق افتاده است، کدام منابع فیزیکی آن را احاطه کرده است، ارزش‌ها و باورهای افراد درگیر با مسئله، در مسائل مطرح شده بیان می‌شود.
	بازنمایی مسئله	به منظور بازنمایی مسئله، مسائل مطرح شده در قالب داستان همراه با تصاویر مربوطه ارائه شود.
	فضای کار روی مسئله	از فراگیران خواسته شود که پس از بیان راه‌حل‌هایی برای مسائل مطرح شده، از طریق بیان استدلال‌های منسجم، به پشتیبانی از راه‌حل‌های خود بپردازند.
موارد مربوط		درک مسئله مستلزم تجربه مسئله و ساختن یک الگوی ذهنی است. از آنجایی که نوآموزان معماری، کم تجربه‌اند، باید مجموعه‌ای از تجارب مرتبط برای استفاده در اختیارشان قرار گیرد. هدف اصلی از موارد مربوط و پیشینه‌ها، کمک به شاگرد برای درک موضوعی است که در بازنمایی مسئله نهفته است. بنابراین چند مورد شبیه مسئله اصلی همراه با چگونگی حل آنها تدوین و ارائه شود.
منابع اطلاعاتی		یادگیرنده برای تفحص درباره مسائل نیازمند اطلاعات در مورد آنهاست تا بتواند الگوی ذهنی خود را بسازد و فرضیه‌ها را شکل دهد. منابع غنی اطلاعاتی، یک جزء اساسی در برنامه درسی مسئله‌محور است. بنابراین منابعی جهت عرضه اطلاعات مفید در حوزه انواع دانش رویه‌ای - مرتبط با تکلیف ارائه شده به‌صورت بسته آموزشی در اختیار یادگیرندگان قرار گرفت و منابع اینترنتی، کتاب و ... معرفی گردید.
ابزارهای شناختی		در راستای تهیه ابزارهای شناختی به‌منظور کاستن از بار شناختی و پشتیبانی از عملکرد فراگیران اقدامات زیر صورت گیرد: ۱) معرفی پایگاه‌های اطلاعاتی مناسب برای دسترسی به اطلاعات مرتبط با تکلیف ۲) قرار دادن مسئله طراحی در قالب داستان و ارائه تصاویر مرتبط در مسئله به‌منظور بازنمایی مسئله و موضوع ۳) سامانه‌های ترسیم و مدل‌سازی به کمک رایانه‌ها که از عملکرد یادگیرندگان در فعالیت‌های بازنمایی طراحی پشتیبانی می‌کند.
ابزارهای مباحثه و همکاری		به منظور فراهم کردن ابزار مباحثه و همکاری، یادگیرندگان در گروه‌های ۳ نفره قرار گیرند. بدین‌وسیله بستر مناسبی برای یادگیری مشارکتی در کارگاه فراهم شده و زمینه برای مباحثه و همکاری بین یادگیرندگان فراهم می‌شود.
ابزار پشتیبانی اجتماعی/ زمینه‌ای	الگوسازی	از طریق ارائه موارد مربوط، پیشینه‌هایی برای یادگیرندگان فراهم می‌شود و مربی از یادگیرندگان می‌خواهد که استدلال‌های خود را مکتوب کند.
	مربی‌گری	مدرس طی دوره از طریق بیان اهمیت و ضرورت مسائل مطرح شده، ترغیب فراگیران به انجام فعالیت‌های گروهی، ارائه بازخورد، به چالش کشیدن یادگیرندگان از طریق سؤال در ارتباط با فرضیه‌هایی که یادگیرندگان ارائه می‌دادند و راهنمایی‌های مختلف به یادگیرندگان در زمینه‌های مختلف از جمله چگونگی استفاده از موارد مربوط، منابع اطلاعاتی و ... به پشتیبانی و حمایت از یادگیرندگان می‌پردازد.
	پشتیبانی	مدرس از طریق برانگیختن علاقه فراگیران، تنظیم دشواری کار، ساده‌سازی موضوع، انگیزه دادن به شاگرد و نمایش عملکرد صحیح، به پشتیبانی از عملکرد یادگیرندگان می‌پردازد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف در زمرهٔ پژوهش‌های کاربردی و ماهیت آن از نوع روش‌های کمی است. در این پژوهش از روش شبه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون همراه با گروه گواه استفاده شده است که هریک از گروه‌ها نقش گروه گواه را برای گروه دیگر ایفا می‌کند. جامعهٔ آماری شامل دانشجویان سال اول کارشناسی مهندسی معماری دانشگاه‌های استان همدان بود .بر این اساس ۳۰ نفر از دانشجویان درس مقدمات طراحی معماری (۱) دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان به روش نمونه‌گیری در دسترس به‌عنوان نمونه انتخاب و به صورت تصادفی انتساب شدند. آزمایش در کارگاه درس مقدمات طراحی معماری (۱) در نیمسال اول سال تحصیلی۱۴۰۰- ۱۳۹۹ اجرا شد. با توجه به این‌که در این پژوهش قصد مقایسه دو الگوی طراحی آموزشی برای نوآموزان معماری را داشته‌ایم لذا آزمودنی‌ها که ۳۰ نفر بودند به‌صورت تصادفی به دو گروه مساوی تقسیم شدند. آموزش برای یک گروه با استفاده از الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مبتنی بر رویکرد سیستمی (عینیت‌گرا) و برای گروه بعدی با استفاده از از الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرا انجام شد. درراستای این‌که شرایط هر دو گروه شبیه هم باشد تا بهتر بتوانیم اثر متغیر مستقل را بررسی نماییم لذا یک نفر به‌عنوان مدرس هر دو گروه انتخاب شد و مکان برگزاری هردو گروه یکسان در نظر گرفته شد.

جدول ۴. طرح تحقیق شبه‌آزمایشی با طرح دو گروه مستقل سیستمی و سازنده‌گرا (نگارندگان).

گروه	پیش‌آزمون	متغیر مستقل	پس‌آزمون
سیستمی	عملکرد آزمودنی‌ها در تکلیف طراحی	الگوی آموزشی دانش رویه‌ای با رویکرد سیستمی	عملکرد آزمودنی‌ها در تکلیف طراحی
سازنده‌گرا	عملکرد آزمودنی‌ها در تکلیف طراحی	الگوی آموزشی دانش رویه‌ای با رویکرد سازنده‌گرا	عملکرد آزمودنی‌ها در تکلیف طراحی

در این پژوهش به‌منظور گردآوری اطلاعات لازم جهت بررسی فرضیه‌های پژوهش از روش‌ها و ابزارهای زیر استفاده شد. الف) مطالعات کتابخانه‌ای: برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز برای طراحی الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مبتنی بر رویکرد سیستمی و سازنده‌گرا از مطالعات کتابخانه‌ای اعم از: مطالعه کتب، مجلات، نشریات، پایان‌نامه‌ها، پایگاه‌های اینترنتی و سایر منابع موجود استفاده شد. ب) آزمون: جهت جمع‌آوری اطلاعات لازم برای بررسی فرضیه‌ها و دستیابی به اهداف از آزمون‌های محقق ساخته (پیش‌آزمون، پس‌آزمون) استفاده شد. این آزمون‌ها طبق برنامه زمان‌بندی شده‌ای در هر دو گروه به اجرا درآمد. پیش‌آزمون از طریق انجام پنج تکلیف در هر دو گروه سیستمی و سازنده‌گرا اجرا شد. تکالیف عبارت بودند از: آنالیز احجام و اشکال هندسی به‌کار رفته در یک ویلا، ارائه پلان و نمای ویلا به دانشجو و ترسیم یک برش از آن، ساخت ماکت ویلا، طراحی سردر و اطلاعات یک مجتمع مسکونی و ترسیم پرسپکتیو ایزومتریک آن. پس از اجرای این پنج تکلیف در هر دو گروه سازنده‌گرا و سیستمی، عملکرد آزمودنی‌ها از طریق ارزیابی کیفیت فراورده‌های طراحی توسط هیئتی از داوران متشکل از مربیان کارگاه مقدمات طراحی معماری (۱) سنجیده شد. سپس سمیناری برای معرفی تکلیف و نحوهٔ انجام آن برای دو گروه برگزار گردید و تکلیف نهایی در جلسهٔ دوم به شرح جدول (۵) ارائه شد. دانشجویان متناسب با مباحث تدریس شده در طول ترم، فرصت داشتند، تکلیف نهایی را تا پایان جلسه پانزدهم انجام دهند.

جدول ۵. شرح تکلیف نهایی و شاخص‌های سنجش آن با توجه به نوع دانش رویه‌ای (نگارندگان).

ردیف	تکلیف نهایی	نوع دانش رویه‌ای	شاخص‌های سنجش عملکرد
۱	آنالیز اشکال و احجام هندسی به‌کار رفته در بنای آرامگاه بوعلی سینا	شناسایی طرح	شناسایی انواع حجم‌های به کاررفته در بنا و روش‌های ترکیب آن
		مراحل عمل	کیفیت ترسیم (دقت، صحت، تمیزی)
۲	ارائهٔ پلان و نمای بنای آرامگاه بوعلی سینا به دانشجو و ترسیم یک برش دلخواه از آن	شناسایی طرح	رعایت اصول و قواعد ترسیم
		مراحل عمل	کیفیت ترسیم (دقت، صحت، تمیزی)
۳	ساخت ماکت ساده شده آرامگاه بوعلی سینا	شناسایی طرح	رعایت اصول ساخت ماکت
		مراحل عمل	کیفیت ساخت ماکت (دقت، صحت، تمیزی)
۴	طراحی حجم و پلانی با عملکرد اطلاعات و نگهبانی در ابتدای ورودی آرامگاه و در محل مشخص شده و ساخت ماکت آن (ریزفضاها شامل: اتاق فروش بلیط: ۱۰ مترمربع، اتاق استراحت: ۱۲ مترمربع، سرویس بهداشتی: ۲/۵ مترمربع، آبدارخانه: ۴ مترمربع)	شناسایی طرح	رعایت اصول ترکیب بندی احجام، رعایت اصول و قواعد ترسیم، رعایت اصول ساخت ماکت رعایت اصول طراحی (پلان)
		مراحل عمل	کیفیت ترسیم (دقت، صحت، تمیزی) کیفیت ساخت ماکت (دقت، صحت، تمیزی)
		موضوعات از نوع کارانتقالی	ایده طراحی
۵	ترسیم تصویر سه‌بعدی آگزونومتریک ۳۰-۶۰ حجم طراحی شده	شناسایی طرح	رعایت اصول و قواعد ترسیم
		مراحل عمل	کیفیت ترسیم (دقت، صحت، تمیزی)

پس‌آزمون با بهره‌گیری از تکلیف نهایی در کارگاه درس مقدمات طراحی‌معماری (۱) در هر دو گروه اجرا شد. گردآوری داده‌ها از طریق سنجش عملکرد دانشجویان در تکالیف توسط هیأت داوران انجام شد. هیأت داوران از میان اعضای هیئت علمی گروه معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان که سابقهٔ تدریس در دروس پایهٔ آموزش از جمله مقدمات طراحی معماری (۱) را داشتند، انتخاب شدند. در سنجش عملکردی یا آزمون‌های عملکردی فرایندها و فراورده‌های یادگیری دانشجویان به‌طور مستقیم سنجش می‌شوند [۴۶]. به همین دلیل، داده‌های تحقیق، حاصل سنجش کیفیت فراورده طراحی دانشجویان در گروه‌های سیستمی و سازنده‌گرا می‌باشد. سنجش کیفیت فراورده‌ها مستلزم تعیین معیارها و شاخص‌های معتبر است. بعد از مشخص شدن محتوای تکالیف از لحاظ نوع دانش رویه‌ای، معیارها و شاخص‌هایی جهت سنجش عملکرد دانشجویان از طریق مطالعه و نظرخواهی از مربیان مجرب و خبره طراحی تعیین شد. شاخص‌های مذکور جهت ارزیابی انواع دانش رویه‌ای به تفکیک به شرح جدول (۶) آمده است:

جدول ۶. شاخص‌های سنجش عملکرد در ارزیابی انواع دانش رویه‌ای (نگارندگان).

ارزیابی انواع دانش رویه‌ای	شاخص‌های سنجش عملکرد
ارزیابی دانش رویه‌ای شناسایی طرح	رعایت اصول و قواعد ترسیم (رعایت ضخامت خطوط، مقیاس، درج علائم صحیح، ترسیم خطوط ندید)، شناسایی انواع حجم و روش‌های ترکیب آن (شناخت احجام هندسی و غیرهندسی، شناخت انواع روش‌های ترکیب حجم: اتصال احجام، کاستن از احجام، تلفیق هر دو روش)، رعایت اصول ترکیب‌بندی احجام (رعایت تعادل و تناسب)، رعایت اصول ساخت ماکت (رعایت مقیاس، تناسبات، انتخاب صحیح مصالح) رعایت اصول طراحی پلان (رعایت حداقل ابعاد فضا مطابق ضوابط و استانداردها، شناخت روابط فضایی مطلوب). سنجش عملکرد نوآموز معماری با توجه به این شاخص‌ها بیانگر میزان توانایی دانشجو در تشخیص مفاهیم و اصول است.
ارزیابی دانش رویه‌ای مراحل عمل	کیفیت ترسیم (دقت، صحت، تمیزی)، کیفیت ساخت ماکت: (دقت، صحت و تمیزی). با توجه به سنجش شاخص‌های مذکور، توانایی دانشجو در انجام عملکردهای متوالی بررسی می‌گردد.
ارزیابی دانش رویه‌ای موضوعات از نوع کار انتقالی	کیفیت ایده طراحی (نوآوری در پاسخ‌گویی به مسئله و خلق پاسخ‌های جدید). با سنجش کیفیت ایدهٔ طراحی، توانایی دانشجو در حل مسئله ارزیابی می‌شود.

در این پژوهش الگوی آموزشی دانش رویه‌ای با رویکرد سیستمی به‌عنوان متغیر مستقل و شاخص‌های سنجش عملکرد دانشجویان در توانایی تشخیص اصول و مفاهیم، توانایی انجام عملکردهای متوالی و توانایی حل مسئله به‌عنوان متغیر وابسته به شرح جدول (۷) مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۷. متغیرهای مستقل و وابسته در فرض‌های پژوهش (نگارندگان).

فرضیه	متغیر مستقل	متغیر وابسته	
فرضیهٔ اصلی: الگوی آموزشی دانش رویه‌ای با رویکرد سیستمی در ارتقای توانایی طراحی نوآموزان معماری نسبت به رویکرد سازنده‌گرا مؤثرتر است.	الگوی آموزشی دانش رویه‌ای شناسایی طرح با رویکرد سیستمی و سازنده‌گرا	توانایی طراحی	
فرضیهٔ فرعی (اول): الگوی آموزشی دانش رویه‌ای شناسایی طرح با رویکرد سیستمی در توانایی تشخیص اصول و مفاهیم نسبت به رویکرد سازنده‌گرا مؤثرتراست.	الگوی آموزشی دانش رویه‌ای شناسایی طرح با رویکرد سیستمی و سازنده‌گرا	عملکرد دانشجو (توانایی تشخیص مفاهیم و اصول)	رعایت اصول و قواعد ترسیم
			شناسایی انواع حجم و روش‌های ترکیب آن
			رعایت اصول ترکیب‌بندی احجام
			رعایت اصول ساخت ماکت
			رعایت اصول طراحی پلان
فرضیهٔ فرعی (دوم): الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مراحل عمل با رویکرد سیستمی در توانایی توانایی انجام عملکردهای متوالی نسبت به رویکرد سازنده‌گرا مؤثرتر است.	الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مراحل عمل با رویکرد سیستمی و سازنده‌گرا	عملکرد دانشجو (توانایی انجام عملکردهای متوالی)	کیفیت ترسیم
			کیفیت ساخت ماکت
فرضیهٔ فرعی (سوم): الگوی آموزشی دانش رویه‌ای موضوعات از نوع انتقالی با رویکرد سیستمی در توانایی حل مسئله نسبت به رویکرد سازنده‌گرا مؤثرتر است.	الگوی آموزشی دانش رویه‌ای موضوعات از نوع کار انتقالی با رویکرد سیستمی و سازنده‌گرا	عملکرد دانشجو (توانایی حل مسئله)	کیفیت ایده طراحی

یافته‌های پژوهش

شاخص‌های توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه (سازنده‌گرا و سیستمی) در جدول (۸) آمده است.

جدول ۸. شاخص‌های توصیفی دو گروه در پیش‌آزمون، پس‌آزمون (نگارندگان).

متغیر	سطح	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین
توانایی تشخیص اصول و مفاهیم	پیش‌آزمون	سیستمی	۱۵	۱.۴۴۰	۱.۸۶۶	۰.۴۸۲
		سازنده‌گرا	۱۵	۱.۷۲۰	۲.۱۵۶	۰.۵۵۷
	پس‌آزمون	سیستمی	۱۵	۱۷.۵۸۷	۰.۸۱۷	۰.۲۱۱
		سازنده‌گرا	۱۵	۱۶.۳۱۳	۱.۰۲۷	۰.۲۶۵
توانایی انجام عملکردهای متوالی	پیش‌آزمون	سیستمی	۱۵	۱.۲۶۷	۳.۳۴۸	۰.۸۶۴
		سازنده‌گرا	۱۵	۱.۴۰۰	۳.۶۹۹	۰.۹۵۵
	پس‌آزمون	سیستمی	۱۵	۱۷.۷۵۰	۰.۸۸۱	۰.۲۲۸
		سازنده‌گرا	۱۵	۱۶.۳۰۰	۱.۰۹۹	۰.۲۸۴
توانایی حل مسئله	پیش‌آزمون	سیستمی	۱۵	۱.۲۰۰	۳.۱۸۹	۰.۸۲۳
		سازنده‌گرا	۱۵	۱.۳۳۳	۳.۵۳۹	۰.۹۱۴
	پس‌آزمون	سیستمی	۱۵	۱۷.۶۳۳	۰.۸۵۵	۰.۲۲۱
		سازنده‌گرا	۱۵	۱۵.۸۶۷	۱.۰۰۸	۰.۲۶۰

با توجه به نتایج به‌دست آمده در جدول (۸) میانگین‌های به‌دست آمده در پس‌آزمون‌های هر سه گروه آموزشی (توانایی تشخیص اصول و مفاهیم؛ توانایی انجام عملکردهای متوالی؛ توانایی حل مسئله) بیشتر از میانگین‌های پیش‌آزمون می‌باشد، همچنین گروه سیستمی در پس‌آزمون هر سه متغیر میانگین بالاتری کسب کرده‌اند. هدف اصلی این پژوهش مقایسهٔ اثربخشی الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مبتنی بر رویکرد سیستمی و سازنده‌گرا بر بهبود توانایی طراحی نوآموزان معماری با فرضیه‌های زیر بود:

۱- **فرضیهٔ فرعی (اول):** الگوی آموزشی دانش رویه‌ای شناسایی طرح با رویکرد سیستمی در توانایی تشخیص اصول و مفاهیم نسبت به رویکرد سازنده‌گرا مؤثرتراست.

۲- **فرضیهٔ فرعی (دوم):** الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مراحل عمل با رویکرد سیستمی در توانایی انجام عملکردهای متوالی نسبت به رویکرد سازنده‌گرا مؤثرتراست.

۳- **فرضیهٔ فرعی (سوم):** الگوی آموزشی دانش رویه‌ای موضوعات از نوع انتقالی با رویکرد سیستمی در توانایی حل مسئله نسبت به رویکرد سازنده‌گرا مؤثرتراست. هریک از این فرضیه‌ها با توجه به داده‌های گردآوری شده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار می‌گیرند.

به‌منظور بررسی فرضیه‌های تحقیق از آزمون تحلیل کواریانس تک‌متغیری استفاده شد. از تحلیل کواریانس معمولاً در طرح‌های پیش‌آزمون- پس‌آزمون استفاده می‌شود. این آزمون دارای پیش‌شرط‌هایی است، که لازم است قبل از انجام آن بررسی شوند و این پیش‌شرط‌ها جهت انجام آزمون تحلیل کواریانس باید برقرار باشند. اگرچه پیش‌شرط‌های متعددی

برای این آزمون وجود دارد، با این وجود در ادامه به سه مورد از مهم‌ترین این پیش‌شرط‌ها (شامل نرمال بودن داده‌ها، همگنی واریانس‌ها و همگنی شیب رگرسیون) برای هر دو گروه در سه متغیر (توانایی تشخیص اصول و مفاهیم؛ توانایی انجام عملکردهای متوالی؛ توانایی حل مسئله) به تفکیک اشاره می‌شود.

الف) نرمال بودن داده‌ها (کولموگرف- اسمیرنف)

برای استفاده از آزمون‌های پارامتریک، پیش‌شرط‌هایی وجود دارد که عبارتند از: شرط نرمال بودن داده‌ها و شرط تصادفی بودن داده‌ها. شرط اول برای کلیه داده‌ها بایستی مورد استفاده قرار گیرد، اما شرط دوم تنها برای داده‌های تاریخی (داده‌هایی که در طول زمان به‌دست آمده است - مانند تحلیل‌های رگرسیون زمانی) مورد استفاده قرار می‌گیرد. جهت بررسی نرمال بودن عامل‌ها از آزمون تک نمونه‌ای کلموگروف - اسمیرنوف به شرح زیر مطابق با جدول (۹) استفاده شد.

Ho: داده‌ها از توزیع نرمال برخوردارند

H1: داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار نیستند

جدول۹. آزمون کلموگروف ـ اسمیرنوف برای تعیین نرمال بودن متغیرهای پژوهش (نگارندگان).

پارامترهای آماری		توانایی تشخیص اصول و مفاهیم	توانایی انجام عملکردهای متوالی	توانایی حل مسئله
تعداد		۳۰	۳۰	۳۰
پارامترهای نرمال	میانگین	۱۶.۹۵	۱۷.۰۲	۱۶.۷۵
	انحراف معیار	۱.۹۸	۳.۴۶	۳.۳۱
آماره Z		۲.۴۲۵	۲.۸۲۳	۲.۸۳۱
سطح معناداری (دو دامنه)		۰.۲۳۱	۰.۵۰۲	۰.۵۶۴

با توجه به جدول (۹) می‌توان نتیجه گرفت که چون مقادیر سطح معناداری متغیرهای پژوهش در هر دو گروه و در سه متغیر (توانایی تشخیص اصول و مفاهیم؛ توانایی انجام عملکردهای متوالی؛ توانایی حل مسئله) بیشتر از ($p \leq ۰.۰۵$) می‌باشند پس می‌توان گفت داده‌های به‌دست آمده نرمال می‌باشند و فرض صفر پژوهش تأیید می‌شود. لذا می‌توان در تحلیل فرضیه‌های پژوهش، آزمون‌های پارامتریک (تحلیل کواریانس) را به‌کار گرفت.

ب) همگنی واریانس‌ها (آزمون لون)

یکی از پیش‌فرض‌های مهم در تحلیل واریانس- کواریانس همگن بودن واریانس گروه‌ها می‌باشد. برای بررسی همگنی و تجانس واریانس‌ها از آزمون لون استفاده می‌شود که نتایج آن در جدول (۱۰) گزارش شده است.

جدول ۱۰. آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس‌ها (نگارندگان).

گروه	سطح	آماره لون	درجه آزادی		سطح معنی داری
			اول	دوم	
توانایی تشخیص اصول و مفاهیم	پیش‌آزمون	۰.۱۲۵	۱	۲۸	۰.۷۲۶
	پس‌آزمون	۱.۸۱۲	۱	۲۸	۰.۱۸۹

گروه	سطح	آماره لون	درجه آزادی		سطح معنی داری
			اول	دوم	
توانایی انجام عملکردهای متوالی	پیش‌آزمون	۰.۶۰	۱	۲۸	۰.۸۰۹
	پس‌آزمون	۱.۳۱۵	۱	۲۸	۰.۲۶۱
توانایی حل مسئله	پیش‌آزمون	۰.۶۵	۱	۲۸	۰.۸۰۱
	پس‌آزمون	۰.۱۰۹	۱	۲۸	۰.۷۴۴

نتایج جدول (۱۰) نشان داد در سطح معنی‌داری ($p\leq$۰.۰۵) واریانس‌های هر سه متغیر (توانایی تشخیص اصول و مفاهیم؛ توانایی انجام عملکردهای متوالی؛ توانایی حل مسئله) در پیش‌آزمون و پس‌آزمون متجانس و بالاتر از سطح معنی‌داری مورد نظر (۰/۰۵) می‌باشند، لذا می‌توان از آزمون تحلیل کواریانس برای بررسی تفاوت بین گروه‌ها استفاده کرد.

ج) آزمون همگنی شیب رگرسیون

در این پیش‌فرض نیاز هست که شیب‌های خطوط رگرسیونی برای کووریت‌ها (در ارتباط با متغیر وابسته) در بین گروه‌ها (آزمایش و کنترل) یکسان باشد که می‌تواند با یک آزمون F بر روی تعامل متغیرهای مستقل با کووریت‌ها (متغیر کنترل) ارزیابی شود. اگر آزمون F معنادار بود، بدین معنی است که این پیش‌فرض نقض شده است (مطابق با جدول ۱۱).

جدول ۱۱. آزمون همگنی شیب رگرسیون (نگارندگان).

گروه‌ها	شاخص	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری
توانایی تشخیص اصول و مفاهیم	گروه	۰.۸۱۴۳	۲	۵.۴۰۷	۰.۷۳۹۱	۰.۲۸۷
	پیش‌آزمون	۵۲۴۲.۴	۱	۵۲۴۲.۴۸۴	۵.۵۶۴۸	۰.۰۰۰
	تقابل گروه/ پیش‌آزمون	۰.۸۱۴۳	۲	۵.۴۰۷	۰.۷۳۹۱	۰.۲۸۷
	خطا	۲۵.۴۴۱	۲۷	۹۴۲.		
توانایی انجام عملکردهای متوالی	گروه	۳.۵۰۲	۲	۱.۷۵۱	۱.۱۸۱	۰.۳۲۲
	پیش‌آزمون	۷۵۲۵.۹	۱	۷۵۲۵.۹۴۹	۵.۰۷۵	۰.۰۰۰
	تقابل گروه/ پیش‌آزمون	۳.۵۰۲	۲	۱.۷۵۱	۱.۱۸۱	۰.۳۲۲
	خطا	۴۰.۰۴۲	۲۷	۱.۴۸۳		
توانایی حل مسئله	گروه	۵.۹۶۰	۲	۲.۹۸۰	۱.۹۲۰	۰.۱۶۶
	پیش‌آزمون	۷۲۸۸.۲	۱	۷۲۸۸.۲۶۵	۴.۶۹۵	۰.۰۰۰
	تقابل گروه/ پیش‌آزمون	۵.۹۶۰	۲	۲.۹۸۰	۱.۹۲۰	۰.۱۶۶
	خطا	۵.۹۶	۲۷	۱.۵۵۲		

نتایج به‌دست آمده در جدول (۱۱) به منظور بررسی همگنی شیب رگرسیون نشان داد که مقدار F محاسبه شده (F=۱.۷۳۹)، (F=۱.۱۸۱) و (F=۱.۹۲۰) سه گروه (توانایی تشخیص اصول و مفاهیم؛ توانایی انجام عملکردهای متوالی؛ توانایی حل مسئله) برای تقابل کووریت‌ها (پیش‌آزمون) با گروه‌ها (آزمایش-کنترل) در سطح معنی‌داری (p≤۰.۰۵) معنی‌دار نمی‌باشد. به‌عبارتی سطح معنی‌داری بالای ۰/۵ نشان از تجانس شیب رگرسیون سه متغیر دارد. لذا می‌توان گفت که شیب رگرسیون در هر سه متغیر همگن می‌باشد و می‌توان از آزمون کواریانس برای تحلیل داده‌ها استفاده نمود.

تحلیل فرضیه های تحقیق

فرضیهٔ فرعی(اول): الگوی آموزشی دانش رویه‌ای شناسایی طرح با رویکرد سیستمی در توانایی تشخیص اصول و مفاهیم نسبت به رویکرد سازنده‌گرا مؤثرتراست.

جدول ۱۲. ماتریس واریانس کواریانس (نگارندگان).

F	۱.۳۸۷
درجهٔ آزادی ۱	۱
درجهٔ آزادی ۲	۲۸
سطح معناداری	۰.۲۴۹

جدول شماره (۱۲) آزمون چند متغیری ماتریس واریانس کواریانس را نشان می‌دهد. F به‌دست آمده در سطح معنی‌داری (p≤۰.۰۵) معنی‌دار نمی‌باشد. به‌عبارت دیگر معناداری F نشان‌دهنده وجود همگنی ماتریس واریانس کواریانس است. در ادامه برای معناداری تفاوت میانگین‌های به‌دست آمده از تحلیل کواریانس مقایسه گروه‌ها (تأثیر الگوی آموزشی دانش رویه‌ای شناسایی طرح مبتنی بر رویکرد سیستمی و سازنده‌گرا بر بهبود توانایی طراحی نوآموزان معماری) استفاده شده است.

جدول ۱۳. آزمون تحلیل کواریانس جهت مقایسهٔ میانگین دو گروه سازنده‌گرا و سیستمی در پس‌آزمون (نگارندگان)

گروه‌ها	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معنی‌داری	ضریب η (اثر)
پیش‌آزمون	۰.۳۳۱	۱	۰.۳۳۱	۰.۳۷۶	۰.۵۴۵	۰.۰۱۴
گروه‌ها	۱۱.۸۱۳	۱	۱۱.۸۱۳	۱۳.۴۲۵	۰.۰۰۱	۰.۳۳۲
خطا	۲۳.۷۶۴	۲۷	۰.۸۸۰			

نتایج حاصل از تحلیل کواریانس در جدول (۱۳) نشان می‌دهد که بین میانگین نمرات پس‌آزمون دو گروه در مهارت‌های توانایی طراحی نوآموزان معماری، با کنترل اثر پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری دیده می‌شود (F=۱۳.۴۲). بدین‌ترتیب با توجه به نتایج آزمون تحلیل کواریانس می‌توان گفت الگوی آموزشی دانش رویه‌ای شناسایی طرح با رویکرد سیستمی در توانایی تشخیص اصول و مفاهیم نسبت به رویکرد سازنده‌گرا مؤثرتراست. شاخص اثر (ضریب η) به‌دست آمده، حاکی از این است که ۳۳٪ از افزایش توانایی طراحی نوآموزان معماری در گروه سیستمی ناشی از تأثیر الگوی آموزشی دانش رویه‌ای شناسایی طرح مبتنی بر رویکرد سیستمی می‌باشد.

فرضیهٔ فرعی (دوم): الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مراحل عمل با رویکرد سیستمی در توانایی توانایی انجام عملکردهای متوالی نسبت به رویکرد سازنده‌گرا مؤثرتراست.

جدول ۱۴. ماتریس واریانس کواریانس (نگارندگان).

F	۱.۳۱۵
درجه آزادی ۱	۱
درجه آزادی ۲	۲۸
سطح معناداری	۰.۲۶۱

جهت بررسی این فرضیه پژوهش از آزمون تحلیل کواریانس چندمتغیره استفاده شد. جدول شماره (۱۴) آزمون چندمتغیری ماتریس واریانس کواریانس را نشان می‌دهد. F به‌دست آمده در سطح معنی‌داری (p≤۰.۰۵) معنی‌دار نمی‌باشد. به‌عبارت دیگر معناداری F نشان‌دهنده وجود همگنی ماتریس واریانس کواریانس است. در ادامه برای معناداری تفاوت میانگین‌های به‌دست آمده از تحلیل کواریانس مقایسه گروه‌ها (تأثیر الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مراحل عمل مبتنی بر رویکرد سیستمی و سازنده‌گرا بر بهبود توانایی طراحی نوآموزان معماری) استفاده شده است.

جدول ۱۵. آزمون تحلیل کواریانس جهت مقایسهٔ میانگین دو گروه گروه سازنده‌گرا و سیستمی در پس‌آزمون (نگارندگان).

گروه‌ها	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معنی‌داری	ضریب η (اثر)
پیش‌آزمون	۰.۰۳۴	۱	۰.۰۳۴	۰.۰۳۳	۰.۸۵۷	۰.۰۰۱
گروه‌ها	۱۵.۷۹۱	۱	۱۵.۷۹۱	۱۵.۳۷۰	۰.۰۰۰	۰.۳۶۳
خطا	۲۷.۷۴۳	۲۷	۱.۰۲۸			

نتایج حاصل از تحلیل کواریانس در جدول (۱۵) نشان می‌دهد که بین میانگین نمرات پس‌آزمون دو گروه در مهارت‌های توانایی طراحی نوآموزان معماری، با کنترل اثر پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری دیده می‌شود (F=۱۵.۳۷). بدین‌ترتیب با توجه به نتایج آزمون تحلیل کواریانس می‌توان گفت الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مراحل عمل با رویکرد سیستمی در توانایی توانایی انجام عملکردهای متوالی نسبت به رویکرد سازنده‌گرا مؤثرتر است. شاخص اثر (ضریب η) به‌دست آمده، حاکی از این است که ۳۶٪ از افزایش توانایی طراحی نوآموزان معماری در گروه سیستمی ناشی از تأثیر الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مراحل عمل مبتنی بر رویکرد سیستمی می‌باشد.

فرضیهٔ فرعی (سوم): الگوی آموزشی دانش رویه‌ای موضوعات از نوع انتقالی با رویکرد سیستمی در توانایی حل مسئله نسبت به رویکرد سازنده‌گرا مؤثرتر است.

جدول ۱۶. ماتریس واریانس کواریانس (نگارندگان).

F	۰.۱۵۱
درجهٔ آزادی ۱	۱
درجهٔ آزادی ۲	۲۸
سطح معناداری	۰.۷۰۰

جدول شماره (۱۶) آزمون چندمتغیری ماتریس واریانس کواریانس را نشان می‌دهد. F به‌دست آمده در سطح معنی‌داری (p≤۰.۰۵) معنی‌دار نمی‌باشد. به‌عبارت دیگر معناداری F نشان‌دهنده وجود همگنی ماتریس واریانس کواریانس است. در ادامه برای معناداری تفاوت میانگین‌های به‌دست آمده از تحلیل کواریانس مقایسهٔ گروه‌ها (تأثیر الگوی

آموزشی دانش رویه‌ای موضوعات از نوع کار انتقالی مبتنی بر رویکرد سیستمی و سازنده‌گرا بر بهبود توانایی طراحی نوآموزان معماری) استفاده شده است.

جدول ۱۷. آزمون تحلیل کواریانس جهت مقایسه میانگین دو گروه سازنده‌گرا و سیستمی در پس‌آزمون (نگارندگان).

گروه‌ها	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	مقدار F	سطح معنی‌داری	ضریب η (اثر)
پیش‌آزمون	۰.۰۷۲	۱	۰.۰۷۲	۰.۰۷۹	۰.۷۸۱	۰.۰۰۳
گروه‌ها	۲۳.۴۵۲	۱	۲۳.۴۵۲	۲۳.۹۵۲	۰.۰۰۰	۰.۴۹۰
خطا	۲۴.۳۹۵	۲۷	۰.۹۰۴			

نتایج حاصل از تحلیل کواریانس در جدول (۱۷) نشان می‌دهد که بین میانگین نمرات پس‌آزمون دو گروه در مهارت‌های توانایی طراحی نوآموزان معماری، با کنترل اثر پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری دیده می‌شود (F=۲۳.۹۵). بدین‌ترتیب با توجه به نتایج آزمون تحلیل کواریانس می‌توان گفت الگوی آموزشی دانش رویه‌ای موضوعات از نوع انتقالی با رویکرد سیستمی در توانایی حل مسئله نسبت به رویکرد سازنده‌گرا مؤثرتر است. شاخص اثر (ضریب η) به‌دست آمده، حاکی از این است که ۴۹٪ از افزایش توانایی طراحی نوآموزان معماری در گروه سیستمی ناشی از تأثیر الگوی آموزشی دانش رویه‌ای موضوعات از نوع کار انتقالی مبتنی بر رویکرد سیستمی می‌باشد.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش الگوی آموزشی انواع دانش رویه‌ای اعم از «شناسایی طرح»، «مراحل عمل» و موضوعات از نوع «کار انتقالی» براساس دو رویکرد سیستمی و سازنده‌گرا، طراحی و سپس با اجرا درکارگاه مقدمات طراحی معماری (۱) به مقایسهٔ اثربخشی این رویکردها از طریق ارزیابی فعالیت‌های آموزشی دانشجویان تازه‌وارد پرداخته شد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق نشان داد که میانگین نمرات گروه سیستمی (دانشجویانی که با استفاده از الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مبتنی بر رویکرد سیستمی آموزش دیده بودند) بیشتر از میانگین نمرات گروه سازنده‌گرا (دانشجویانی که با استفاده از الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرا آموزش دیده بودند) می‌باشد. این اختلاف از لحاظ آماری معنادار بوده و بیانگر آن است که الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مبتنی بر رویکرد سیستمی (عینیت‌گرا) در ارتقای توانایی طراحی نوآموزان معماری مؤثرتر بوده است. در این پژوهش، توفیق کسب دانش طراحی تحت شرایط محیط یادگیری عینیت‌گرا در شروع یادگیری نشان می‌دهد دانش مقدماتی از طریق فنون آموزشی مبتنی بر مدل‌های طراحی آموزشی عینیت‌گرا، بهتر انجام می‌شود و در مقابل، مدل‌های آموزشی سازنده‌گرا برای مرحلهٔ کسب دانش پیشرفته، اثربخش هستند. در این پژوهش طراحی سیستمی الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مبتنی بر علوم شناخت‌گرایی بوده و مجموعه فعالیت‌هایی که منجر به تغییر طرح‌واره‌های ذهنی یادگیرندگان و به تعبیری ساخت‌های شناختی آنان گردد، به‌عنوان فعالیت‌های یادگیری مدنظر قرار گرفته است. تغییر در ساخت‌های شناختی دانش رویه‌ای شناسایی طرح از طریق تعمیم و تمیز، تغییر در ساخت‌های شناختی دانش رویه‌ای مراحل عمل از طریق روش‌کاری کردن، ترکیب و خودکارشدن و تغییر در ساخت‌های شناختی موضوعات از نوع کار انتقالی از طریق آموزش اصول در موقعیت‌های ساده تا پیچیده صورت گرفته است. بنابراین افزایش درگیرسازی شناختی موجب افزایش توانایی طراحی دانشجویان گروه سیستمی نسبت به گروه سازنده‌گرا شده است که با ماهیت دانش رویه‌ای و ویژگی‌های دانشجوی تازه‌وارد که نمی‌داند چگونه باید بداند، هماهنگ است. رویکرد طراحی سیستمی مبتنی بر نظریه‌های رفتاری-شناختی و رویکرد طراحی سازنده‌گرا مبتنی بر نظریه‌های ساخت‌گرایی است. به این نکته باید توجه داشت که نظریه‌های ساخت‌گرایی، بر نوعی

معرفت‌شناسی نسبیت‌گرا تأکید دارند که وجود حقایق خارج از ذهن را نفی می‌کند و برای دریافت‌های درونی فرد نقشی تعیین‌کننده در کسب معرفت قائلند. به‌کارگیری این دیدگاه معرفت‌شناسی در مراحل ابتدایی تحصیل می‌تواند زمینه‌های ذهنی متزلزل و ناپایداری فراهم آورد که باعث جلوگیری از یادگیری‌های آینده براساس معرفت‌شناسی‌های واقع‌گرایانه گردد. درحالی‌که به‌کارگیری معرفت‌شناسی‌های واقع‌گرایانه در ابتدا می‌تواند این مشکل را برطرف ساخته و با خصوصیات ذهن یادگیرنده در مراحل ابتدایی رشد ذهنی نیز هماهنگی بیشتری داشته باشد. با توجه به نتایج این پژوهش شاید بتوان گفت بهره‌گیری از الگوی آموزشی دانش رویه‌ای مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرا در درس کارگاه مقدمات طراحی معماری (۱) که در بدو ورود دانشجویان ارائه می‌شود، همچون انداختن نوآموزان معماری به مخزن ژرف و هولناکی از اطلاعات است که ممکن است کارایی لازم برای تمام یادگیرندگان و در تمام مراحل یادگیری نداشته باشد. بنابراین در مراحل ابتدایی تحصیل که میزان اطلاعات یادگیرنده اندک می‌باشد، اتخاذ رویکرد عینیت‌گرا مبتنی بر نظریه‌های یادگیری شناختی می‌تواند یادگیری طراحی دانشجوی نوپای معماری را تسهیل کند و موجب رشد توانایی طراحی نوآموز معماری گردد که در مرحلهٔ خام از توانایی طراحی قرار دارد. در مطالعاتی که معطوف به توسعهٔ روش‌های آموزش کارگاهی دروس طراحی پایه است می‌توان از قابلیت‌های طراحی آموزشی با رویکرد سیستمی بهره گرفت.

References

[1] Dayaratne, R. (2013). Environment-behaviour Research and the Teaching of Architecture in the Design Studio: An Experiment in Bahrain. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *105*, 314-324. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.11.033

[2] Ormecioglu, H. T., & Ucar, A. (2012). First Design Studio Experience in Education of Interior Architecture: an Example of Akdeniz University. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *51*, 1107-1111. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.08.295

[3] Mehdizadeh Saradj, F., & Farsi Mohammadi Pour, A. (2012). Adjusting the curriculum for teaching the basics of architectural design on the basis of future requirements of students in architectural design studios. *Honar-Ha-Ye-Ziba: Memary Va Shahrsazi*, *17*(4), 1-12. https://doi.org/10.22059/jfaup.2012.36366

[4] Hojat, E. (2004). Creative Education-Experience. *Honar-ha-ye Ziba*, *18*(18), 25-36. https://jhz.ut.ac.ir/article_10677.html?lang=en

[5] Kiessel, A. T., & Abbasoglu, M. S. (2008). Structuring the first year design studio. *Designing Design Education proceedings*, 80-91.

[6] Cross, N. (1990). The nature and nurture of design ability. *Design Studies*, *11*(3), 127-140. https://doi.org/10.1016/0142-694X(90)90002-T

[7] Kalami, M., & Nadimi, H. (2014). Tacit Knowing and Primary Generators Reflections on the Role of Tacit Knowing in Formation of Primary Design Generators. *Soffeh*, *24*(1), 19-32. https://soffeh.sbu.ac.ir/article_100222.html

[8] Bruning, R. H., & Glover, J. E. (2007). *Educational psychology: its principles and application* (A. N. Kharazi, Trans.; 7 ed.). University Publishing Center. https://www.gisoom.com/book/1437111/

[9] Moradi, M. (2015). Declarative and procedural knowledge. *Research in Curriculum Planning*, *12*(45), 131-139. https://jsr-e.isfahan.iau.ir/article_534382.html?lang=en

[10] Goudini, J., Vafamehr, M., & Gorji, Y. (2021). *Architecture Design Process in Industrial Complexes*. Talhan Gostar. https://www.gisoom.com/book/11745286

[11] Sedaghati, A., & Hojjat, E. (2022). The Instructional Content of the Architecture Education in Iran and the Success Rate of the Bachelorsâ Degree Course in the Transfer of this Content. *Journal of Iranian Architecture Studies*, *8*(15), 91-112. https://doi.org/10.22052/1.15.91

[12] Talischi, G., Izadi, A., & Einifar, A. (2012). Nurturing Design Ability of Novice Architecture Designers* Designing, Implementation and Testing a Constructivist Learning Environment. *Honar-Ha-Ye-Ziba: Memary Va Shahrsazi*, *17*(4), 1-18. https://doi.org/10.22059/jfaup.2012.36362

[13] Moosavi, S. M., Saghafi, M. R., Mozaffar, F., & Izadi, S. (2019). Achieving an Effective Teaching Model in Architectural Education; Case Study: Architectural Design Basics Two. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, *12*(28), 103-114. https://doi.org/10.22034/aaud.2019.97364

[14] Ghasemi Sameni, M., Noroozi, D., Asad, M., & Falahi, M. (2017). Instructional design theory; a componentat the service of instruction. *Bi-quarterly Journal of Educational Studies NAMA*, *5*(2), 27-34. https://nama.ajaums.ac.ir/browse.php?a_id=256&sid=1&slc_lang=en

[15] Jarihi, A., Fardanesh, H., & Geramipour, M. (2015). Educational Plan Effects of Curiosity Booster on the 5th Grade Pupils' Learning. *Educational Psychology*, *11*(35), 181-196. https://jep.atu.ac.ir/article_1584.html?lang=en

[16] Moradi, M. (2010). *Reviewing and analyzing the content of the teacher training course curriculum in terms of working method knowledge, proposing the ideal teaching model and comparing it with the current teaching situation in teacher training centers (the case of Zanjan teacher training center)* [PhD, Trabiat Modares]. Tehran, Iran. http s://ganj.irandoc.ac.ir//#/articles/345c197779425621270f164d1efd13b2

[17] Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models* (2 ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

[18] Jonassen, D., Mayes, T., & McAleese, R. (1993). A Manifesto for a Constructivist Approach to Uses of Technology in Higher Education. In T. M. Duffy, J. Lowyck, D. H. Jonassen, & T. M. Welsh (Eds.), *Designing Environments for Constructive Learning*. Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-78069-1_12

[19] Haghighi, S., Dezhdar, O., & Dehghan, N. (2022). Improving Architectural Design Skills with Design-Based Learning of New Structures. *Journal of Iranian Architecture Studies*, *8*(15), 193-216. https://doi.org/10.22052/1.15.193

[20] Mohammadzadeh chianeh, E., Soltanzadeh, H., Dehbashi Sharif, M., & Keramati, G. (2020). The Role of mathematical thought in the improvement of architecture students' abilities on logical aspects of design. *Technology of Education Journal*, *14*(3), 615-628. https://doi.org/10.22061/jte.2019.4809.2121

[21] Zandimoheb, A., Dejdar, O., & Talischi, G. (2020). Codification conceptual framework of education for students in architecture Primary design studios: A qualitative content analysis. *Haft Hesar Journal of Environmental Studies*, *9*(33), 5-22. https://doi.org/10.29252/hafthesar.9.33.5

[22] Demirbas, O. O., & Demirkan, H. (2003). Focus on architectural design process through learning styles. *Design Studies*, *24*(5), 437-456. https://doi.org/10.1016/S0142-694X(03)00013-9

[23] Lawson, B. (2004). Schemata, gambits and precedent: some factors in design expertise. *Design Studies*, *25*(5), 443-457. https://doi.org/10.1016/j.destud.2004.05.001

[24] Davenport, T. H., De Long, D. W., & Beers, M. C. (1998). Successful knowledge management projects. *MIT Sloan management review*, *39*(2), 43-57. https://www.proquest.com/openview/76ca6820cf905f6422a30b881ac0c9ea/1?pq-origsite=gscholar&cbl=26142

[25] Taylor, I., Bogo, M., Lefevre, M., & Teater, B. (2016). *Routledge international handbook of social work education*. Routledge Abingdon. https://www.routledge.com/Routledge-Int

ernational-Handbook-of-Social-Work-Education/Taylor-Bogo-Lefevre-Teater/p/book/9780367348793

[26] Kahler, S. E. (2003). *A comparison of knowledge acquisition methods for the elicitation of procedural mental models* [PhD, North Carolina State University]. Raleigh, North Carolina. https://repository.lib.ncsu.edu/bitstream/handle/1840.16/4900/etd.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[27] Fontana, F. E. (2004). *The development of a decision making instrument for soccer* [Master, University of Pittsburgh]. Pittsburgh, Pennsylvania. http://d-scholarship.pitt.edu/10124/1/FabioFontanaDec9%2C2004.pdf

[28] Lawson, B., & Dorst, K. (2009). *Design expertise*. Routledge. https://www.routledge.com/Design-Expertise/Lawson-Dorst/p/book/9781856176705

[29] Dashtgard, S., Bazrafkan, K., & Jahanbakhsh, H. (2021). Constructing an Interdisciplinary Educational Model in Architectural Education. *Karafan Quarterly Scientific Journal*, *18*(Special Issue 1), 95-112. https://doi.org/10.48301/kssa.2021.263267.1331

[30] Lotfi Jalal Abadi, M., Farhadi, A., Ravaei, S., & Gholami, M. (2020). Designing a Skill-oriented Model for Occupational Students: Using the Grounded Theory. *Karafan Quarterly Scientific Journal*, *16*(2), 71-100. https://karafan.tvu.ac.ir/article_105314.html?lang=en

[31] Lawson, B. (2013). *how designers think? The design process demystified. Translation by Hamid Namdimi* (H. Namimi, Trans.; 2 ed.). Shahid Beheshti University. https://mybooket.com/books/77fbb7d5ba027bb9/

[32] Van Dooren, E., Boshuizen, E., Van Merriënboer, J., Asselbergs, T., & van Dorst, M. (2014). Making explicit in design education: generic elements in the design process. *International Journal of Technology and Design Education*, *24*(1), 53-71. https://doi.org/10.1007/s10798-013-9246-8

[33] Sahdra, B., & Thagard, P. (2003). Procedural knowledge in molecular biology. *Philosophical Psychology*, *16*(4), 477-498. https://doi.org/10.1080/0951508032000121788

[34] Gagne, E. D. (1985). *Cognitive psychology of school learning*. Little, Brown https://www.amazon.com/cognitive-psychology-school-learning/dp/0316301655

[35] Leshin, C. B., Pollock, J., & Reigeluth, C. M. (1992). *Instructional design strategies and tactics* (H. Fardanesh, Trans.). Samt. https://www.aloketab.net/product/10246/

[36] Reigeluth, C. M. (1983). *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203824283

[37] Karami, M., Fardanesh, H., Abbaspour, A., & Moallem, M. (2009). Comparing effectiveness of systematic and constructive instructional design model in managers training and development. *Journal of Management and Planning In Educational System*, *2*(2), 9-30. https://mpes.sbu.ac.ir/index.php/jmbsp/information/article_98338.html?lang=en

[38] Moallem, M. (2001). Applying constructivist and objectivist learning theories in the design of a web-based course: Implications for practice. *Journal of Educational Technology & Society*, *4*(3), 113-125. https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.4.3.113

[39] Vrasidas, C. (2000). Constructivism versus objectivism: Implications for interaction, course design, and evaluation in distance education. *International journal of educational telecommunications*, *6*(4), 339-362. https://vrasidas.com/wp-content/uploads/2007/07/continuum.pdf

[40] Seitz, R. (1999). Short paper: Cognitive apprenticeship. *Volume EDIT*.

[41] Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (1993). Behaviorism, Cognitivism, Constructivism: Comparing Critical Features from an Instructional Design Perspective. *Performance Improvement Quarterly*, *6*(4), 50-72. https://doi.org/10.1111/j.1937-8327.1993.tb00605.x

[42] Merrill, M. D., Kowallis, T., & Wilson, B. G. (1981). Instructional design in transition. In N. J. Gordon & F. H. Farley (Eds.), *Psychology and education: The state of the union.* McCutchan Publishing Corporation.

[43] Oser, F. K., & Baeriswyl, F. J. (2001). Choreographies of teaching: Bridging instruction to learning. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (4 ed.). American Educational Research Association. https://www.researchgate.net/publication/228328528_AERA%27s_Handbook_of_Research_on_Teaching_4th_Edition

[44] Hilgard, E. R., Atkinson, R. C., & Atkinson, R. (1998). *The field of psychology (volume 1)* (M. N. Brahni, Trans.; 12 ed.). Roshd. https://www.gisoom.com/book/1141469/

[45] Moradi, M., Fardanesh, H., Mehrmohammadi, M., & Mosapour, N. (2011). Foundations and characteristics of a teaching model for teaching procedural knowledge. *Educational Psychology*, *7*(20), 95-130. https://doi.org/10.22054/jep.2011.6036

[46] Saif, A. A. (2001). *Educational psychology: psychology of learning and education* (5 ed.). Agah. https://www.gisoom.com/book/1205857/