



Explanation women's Artistic Sketches based on Scientific Epistemological Beliefs with the role of Cognitive Load mediator in Architectural Design Education¹

Farhad Karvan¹ 

1. Department of Architecture, College of Art and Architecture, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran
E-mail: f.karvan@iauh.ac.ir

Article Info

Research Type:
Research Article

Received:
17 July 2023

Received in revised form:
12 Feb 2024

Accepted:
12 Feb 2024

Published online:
08 June 2024

Keywords:

*Idea,
Cognitive Load,
Scientific Epistemological
Beliefs,
Women,
Artistic Sketches.*

Abstract

The design process in architecture is one of the curricula of the field of architecture that is taught at different educational levels. For optimal educational planning, it is necessary to identify the variables related to it. Among the variables related to the design process and method are the epistemological beliefs and cognitive load of the learners. The purpose of the current research was to investigate the relationship between scientific epistemological and cognitive load with ideation in the design process of architecture students. The research method is a combination of quantitative (descriptive-correlation) and qualitative (analyzing samples of students' Sketches). Its statistical population included all architecture girl students in Hamadan universities. The desired sample of 120 people was selected in an accessible way. Scientific epistemology, cognitive load and idea evaluation scale questionnaires were used in the design. The research data were analyzed by descriptive statistics (mean, standard deviation, skewness and skewness statistics) and inferential statistics (Pearson's correlation and path analysis with the calculation of its defaults). The results of the research showed that there is a relationship between the beliefs of scientific epistemology and cognitive load with ideation in the design process of architecture students and it has provided a framework for recognizing and explaining the theoretical relationships between the components of scientific epistemological beliefs, cognitive load and the idea of sketches. The learning process in architectural design and cartography courses includes the stages of analytical comprehension, critical thinking, and creative processing, so scientific epistemological belief and cognitive balance or cognitive load are good explanations and predictors for ideas in students. Based on the results of the research, it is suggested to pay attention to the reduction of Intrinsic and Extraneous cognitive load in planning the education of architecture students, as well as Germane cognitive processing so that they can make better progress in the field of design. The development of scientific epistemological beliefs is also recommended for generating and analyzing ideas.

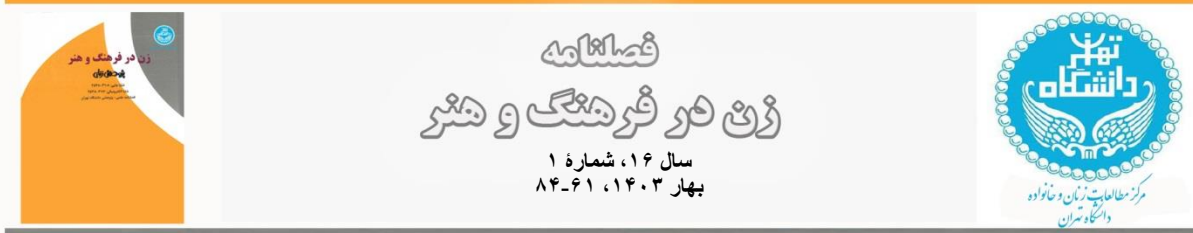
How To Cite: Karvan, F. (2024). Explanation women's Artistic Sketches based on Scientific Epistemological Beliefs with the role of Cognitive Load mediator in Architectural Design Education. *Women in Culture & Art*, 16(1), 61-84. DOI: <http://doi.org/10.22059/jwica.2024.362411.1943>





© The Author(s).
DOI: <http://doi.org/10.22059/jwica.2024.362411.1943>

Publisher: The University of Tehran Press.

1. This article is derived from a research project entitled "Investigation the mediating role of perceived cognitive load in related to scientific epistemological beliefs and ideation in the design process of architecture students".



تبیین ایده در دست‌نگاره‌های هنری زنان براساس باور معرفت‌شناختی علمی با نقش میانجی بار شناختی در آموزش طراحی معماری^۱

فرهاد کاروان^۱  

۱. گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران. رایانامه: f.karvan@iauh.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۲۶</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۱/۲۳</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۳۰</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۳/۱۹</p> <p>واژه‌های کلیدی: ایده، بار شناختی، باور معرفت‌شناسی علمی، زن، دست‌نگاره هنری.</p>	<p>روند طراحی در معماری، یکی از برنامه‌های درسی رشته معماری است که در سطوح متفاوت آموزشی تدریس می‌شود. برای برنامه‌ریزی مطلوب آموزشی، شناسایی متغیرهای مرتبط با آن ضروری است. از جمله متغیرهای مرتبط با روند و شیوه طراحی، باورهای معرفت‌شناسی و بار شناختی فراگیران است. هدف پژوهش حاضر، بررسی رابطه باورهای معرفت‌شناختی علمی و بار شناختی با دست‌نگاره در روند طراحی دانشجویان معماری است. این پژوهش با رویکرد ترکیبی کمی (روش توصیفی-همبستگی) و کیفی (تحلیل نمونه دست‌نگاره‌های دانشجویان) انجام گرفت. جامعه آماری شامل کلیه دانشجویان دختر رشته معماری در دانشگاه‌های همدان است. نمونه مورد نظر به تعداد ۱۲۰ نفر به شیوه در دسترس انتخاب شدند. از پرسشنامه‌های باور معرفت‌شناسی علمی، بار شناختی و مقیاس ارزیابی ایده در دست‌نگاره طراحی استفاده شد. داده‌های پژوهش با روش آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار و آماره‌های کجی و کشیدگی توزیع متغیرها) و آمار استنباطی (همبستگی پیرسون و تحلیل مسیر با محاسبه پیش فرض‌های آن) تحلیل شدند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد بین باورهای معرفت‌شناسی علمی و بار شناختی با ایده در روند طراحی دانشجویان معماری رابطه وجود دارد و چارچوبی را برای تشخیص و تشریح روابط نظری بین مؤلفه‌های باورهای معرفت‌شناختی علمی، بار شناختی و شاخصه‌های دست‌نگاره‌ها فراهم کرده است. در نتیجه باور معرفت‌شناختی علمی و تعادل شناختی یا بار شناختی مطلوب، تبیین و پیش‌بینی‌کننده خوبی برای سنجش ایده در دست‌نگاره دانشجویان است.</p>

استناد به این مقاله: کاروان، فرهاد (۱۴۰۳). تبیین ایده در دست‌نگاره‌های هنری زنان براساس باور معرفت‌شناختی علمی با نقش میانجی بار شناختی در

آموزش طراحی معماری. زن در فرهنگ و هنر، ۱۶(۱)، ۶۱-۸۴. DOI: <http://doi.org/10.22059/jwica.2023.360432.1926>

DOI: <http://doi.org/10.22059/jwica.2023.360432.1926>



© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

۱. این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی با عنوان «بررسی نقش واسطه‌ای بار شناختی ادراک‌شده در رابطه با باورهای معرفت‌شناسی علمی و ایده‌آفرینی در روند طراحی دانشجویان معماری» است.

۱. مقدمه

محور اصلی برنامه‌ریزان آموزشی رشته معماری توجه به فرایند طراحی در آموزش است. مطالعات و پژوهش‌های زیادی در مورد عوامل تأثیرگذار و مرتبط با طراحی با هدف تقویت کیفیت آموزش از نظر بیان روش، محتوا و شیوه آموزشی انجام شده است. نظریه‌های مختلفی به این مهم پرداخته‌اند. یکی از این نظریات، نظریه شناخت‌گرایی است. نظریه شناختی از نظریات مهم در یادگیری به‌شمار می‌رود و به بررسی مفاهیم و مؤلفه‌های شناختی برای رشد و تقویت فرایندهای نظام‌مند یادگیری می‌پردازد. از فرضیات اصلی این نظریه، چگونگی کسب اطلاعات و پردازش آن‌ها است.

باورهای معرفت‌شناختی عقاید شخصی در مورد دانش و نحوه کسب دانش هستند (Dimov et al., 2015) و نقش مهمی در پردازش اطلاعات، روش‌های یادگیری، تفکر و مهارت‌های حل مسئله ایفا می‌کنند (Orgun & Karaoz, 2013).

در فرایند آموزش طراحی، بعضی از محتواهای آموزشی ساده و بعضی دشوار هستند. برخی محتواها نیازمند یادگیری عناصر به‌صورت مجزا و مستقل و برخی دیگر نیازمند برقراری ارتباط بین چندین عنصر اطلاعاتی هستند. علاوه بر تعداد عناصر و میزان تعامل بین عناصر محتوای آموزشی، نحوه ارائه محتوا و خود یادگیرنده (مبتدی) نیز می‌توانند موجب اضافه بار شناختی^۱ شوند. مفهوم بار شناختی (CL) به میزان باری اشاره دارد که در هنگام پردازش اطلاعات بر حافظه فعال یا کوتاه‌مدت وارد می‌آید تا بتواند آن اطلاعات را برای جای‌دهی در حافظه درازمدت رمزگذاری کند (Amir Timuri & Zare, 2014). طبق دیدگاه پاپاس^۲ (۲۰۱۴) یادگیری زمانی مؤثر خواهد بود که بار اضافی در استفاده از ظرفیت ذهنی نداشته باشد؛ بنابراین یک برنامه یادگیری خوب، مطابق نظریه بار شناختی، مری‌ای می‌خواهد که بتواند بارهای شناختی را طوری تنظیم کند که یادگیرنده بار اضافی‌ای تجربه نکند.

فرایند یادگیری در دروس طراحی شامل مراحل درک و فهم تحلیلی، تفکر و پردازش خلاقانه و ایده‌پردازی در آثار هنری است (Salama, 2005). از این‌رو نیازمند شناسایی و پردازش عوامل و موضوعات مرتبط با آن برای ایده‌پردازی بهتر است. آثار هنری واجد خصوصیتی شگرف در ایجاد احساس و ادراک حسی و هنری هستند. ادراک هنری از ادراک حسی متمایز است. در ادراک هنری مؤلفه‌های دیگری مانند زیبایی‌شناسی وجود دارد و از آنجا که زنان به‌عنوان تولیدکننده اثر و ایده در جنبه‌های زیبایی‌شناسانه قوی‌تر از مردان به لحاظ ادراک شهودی، تخیلی و ذهنی هستند، ادراک هنری زیادی در تولید اثر دارند و برای خلاقیت و

۱. Cognitive Load

۲. Pappas

آفرینش‌گری هنری مستعدترند (Bolkhari, 2010). به بیان دیگر، برای رسیدن به یک اثر هنری و تولید ایده، نیاز به عملکرد خلاقانه است که در دختران و پسران متفاوت است. یافته‌ها و شواهد تجربی نشان می‌دهد دختران و پسران از راهبردهای عصبی-شناختی متفاوتی برای دستیابی به عملکرد خلاقانه مشابه استفاده می‌کنند و این در نوع ایده‌پردازی خلاق به دختران و پسران کمک می‌کند (Perchtold-Stefan et al., 2023). پژوهش‌ها تفاوت معنی‌داری را در نمره خلاقیت کل (Kadkhodae, & Soleimani, 2015; Niusha,) (Pakdaman et al., 2013)، مؤلفه‌های اصالت و بسط (Moameni Mahmouei & Aujineghad, 2010) و انعطاف‌پذیری در خلاقیت (Rasouli et al., 2023) بین دو گروه دختر و پسر گزارش می‌کنند.

از سوی دیگر، بین دختران و پسران در ابعاد خلاقیت تفاوت وجود دارد. دختران در بعد بسط خلاقیت نمرات بیشتری می‌گیرند. به این معنی که دختران به لحاظ توانایی تکمیل یک فکر یا افزودن جزئیات وابسته به آن یا توانایی ذهنی در توجه به جزئی‌ترین اجزای مربوط به یک فعالیت برای رسیدن به طرح نهایی، نمرات بالاتری از پسران به دست می‌آورند (Rashidi & Shahrari, 2008). با توجه به این مهم، این پژوهش با هدف بررسی و شناسایی مؤلفه‌های مؤثر بر طراحی و دست‌نگاره، در میان دانشجویان دختر انجام شده و پیش‌بینی می‌کند که باور معرفت‌شناسی علمی و بار شناختی می‌تواند با ایده در دست‌نگاره‌های طراحی دانشجویان دختر ارتباط داشته باشد. از این‌رو در این مقاله به سؤالات زیر پاسخ داده می‌شود:

۱. چگونه می‌توان براساس باور معرفت‌شناسی علمی، ایده دست‌نگاره‌ها را تبیین کرد؟
۲. چگونه می‌توان براساس بار شناختی، ایده دست‌نگاره‌ها را تبیین کرد؟
۳. باور معرفت‌شناسی علمی، چگونه می‌تواند بار شناختی را تبیین کند؟
۴. چگونه باور معرفت‌شناسی علمی با واسطه‌گری بار شناختی، ایده دست‌نگاره‌ها را تبیین می‌کند؟ (سؤال اصلی)

۲. پیشینه پژوهش

۲-۱. مبانی نظری

طراحی، کوششی برای ابداع راه‌حل‌ها قبل از اجرای آن‌ها است. مرحله طراحی در رویه عمل طراحی معماری، مرحله‌ای است که در آن، راه‌حل‌های بالقوه طراحی که در مرحله شناخت در نظر گرفته شده‌اند ابداع یا از میان مجموعه‌ای از راه‌حل‌ها گزینش می‌شوند. عمل طراحی می‌تواند مسائل جدیدی را طرح کند و به تعریف دوباره برنامه اصلی منجر شود (Lang, 2014). طراحی فرایندی است از مفهوم‌سازی و خوداستدلالی که در آن، عناصر یک مسئله به الگوهای خاص مرتبط می‌شوند و سپس تغییر شکل می‌یابند و به صورت یک طرح کلی درمی‌آیند. طراحی مستلزم فرایند ذهنی

پیچیده‌ای از توانایی دست‌یازیدن به انواع زیادی از اطلاعات، درآمیختن آن‌ها در مجموعه‌ای منسجم از ایده‌ها و درنهایت به‌وجودآوردن شکلی تحقق‌یافته از آن ایده‌ها است (Lawson, 2012). فرایند طراحی در دو مرحله اصلی ایده‌یابی و پردازش ایده اجرا می‌شود (Sharif, & Nadimi, 2013). ایده‌پردازی بخشی از فرایند طراحی، و ایده محصول اندیشه، ادراک و فهم طراح است. ایده‌پردازی شروع فرایند طراحی است؛ یعنی رفتن از مرحله بدون فرم به مرحله‌ای که اولین جوانه‌های فرم براساس یافته‌های پژوهش در ذهن شکل می‌گیرد (Amini et al., 2019). شکل‌گیری ایده در ذهن طراح قبل از تولید کانسپت رخ می‌دهد؛ به این صورت که ابتدا ایده‌ای در ذهن پژوهشگر به‌وجود می‌آید و سپس برای درمیان گذاشتن آن با دیگران، پژوهشگر از طریق کانسپت، قابلیت‌گفتنی شدن را به آن ایده اولیه می‌بخشد (Nadimi, & Shariat Rad, 2012). دست‌نگاره‌ها بازگوکننده قدرت شناختی طراح است. به عبارتی دست‌نگاره‌ها مهم‌ترین ابزار بیان ایده و تولید مفاهیم برای طراحان و دانشجویان معماری به‌شمار می‌رود.

نظریه‌پردازان یادگیری شناختی بر ساختارها و فرایندها به‌منظور کمک در امر یادگیری و آموزش تأکید دارند (Smit & Ragan, 2005). همچنین اعتقاد دارند اطلاعات، مورد پردازش ذهنی قرار می‌گیرند و ساختار جدیدی ایجاد می‌کنند (De Koning, 2021). گروهی از پژوهشگران و صاحب‌نظران آموزشی بر این باورند که دشواری یادگیری یک موضوع یا مطلب، از بار شناختی حاصل از آن ناشی می‌شود (Sweller, 2004). نظریه بار شناختی (CLT) یک چارچوب نظری است که بر مبنای ساختار شناختی یادگیرنده پایه‌ریزی شده است. به عبارتی نظریه CLT یک سازه آموزشی برای بهینه‌سازی یادگیری است که می‌تواند در موقعیت‌های آموزشی با تکالیف پیچیده و سخت اعمال شود (Szulewski et al., 2021). یکی از نظریه‌های شناختی، نظریه خبرپردازی یا پردازش اطلاعات است که به بررسی سه نوع حافظه حسی، فعال (کوتاه‌مدت) و بلندمدت در نظام شناختی انسان می‌پردازد. براساس این نظریه، حافظه فعال از نظر قابلیت ذخیره‌سازی و پردازش اطلاعات بسیار محدود است، اما حافظه بلندمدت ظرفیت نامحدودی دارد و قادر به ذخیره‌سازی مقدار نامحدودی از اطلاعات است (Paas et al., 2010). نظریه بار شناختی از دیدگاه پردازش اطلاعات بر این مطلب تأکید دارد که وقتی در یک تکلیف، یادگیری از ظرفیت حافظه فعال تجاوز می‌کند، یادگیری مختل می‌شود (De Jong, 2010)؛ بنابراین محیط‌های یادگیری می‌توانند بر بار شناختی اثرگذار باشند، آن را به روش‌های مختلف تغییر دهند و درنهایت بر درک، تفکر و یادگیری فرد تأثیر بگذارند (Schnotz et al., 2009). نظریه بار شناختی، یادگیری اثربخش را مقصد خود قرار می‌دهد (Kalyuga, 2012) و هدف آن، ارائه تعامل شناختی مناسب برای تسهیل یادگیری دانش است (Deng, & Chen, 2023). نقش‌های متفاوتی که حافظه فعال و حافظه بلندمدت در ذهن ایفا

می‌کنند موجب به وجود آمدن دسته‌بندی انواع بارهای شناختی شده است (Pass et al., 2010). سه نوع بار شناختی عبارت‌اند از:

۱. بار شناختی درونی (ICL): میزان تعامل بین ماهیت مواد یادگیری و سطح تسلط یادگیرندگان؛

۲. بار شناختی بیرونی (ECL): عناصر و نحوه طراحی آموزشی محتوا و ارائه آن به یادگیرنده

۳. بار شناختی مطلوب (GCL): تلاش‌های ذهنی یادگیرنده برای کسب طرحواره‌های ذهنی جدید، یادگیری محتوای آموزشی و خودکارسازی یادگیری خود (Kalyuga, 2012).

از طرف دیگر، باورهای اشخاص در مورد ماهیت دانش و فرایندهای یادگیری علمی که به باورهای معرفت‌شناختی علمی^۴ (SEB) مرسوم شده است، با بسیاری از جنبه‌های یادگیری آموزشگاهی ارتباط دارد. اصطلاح معرفت‌شناسی نخستین بار توسط پیائزه^۵ در سال ۱۹۵۰ به منظور تبیین فرایند رشد شناختی به کار گرفته شد، اما پیشینه مطالعات باورهای معرفت‌شناختی به پری^۶ در سال ۱۹۷۰ برمی‌گردد. وی تغییر در تفکر را نوعی تحول در تفسیر افراد از محیط پیرامونشان می‌داند (Mesrabadi, & Ashrafzade, 2021). یکی از پیشگامانی که مدلی نظام‌مند برای مطالعه باورهای معرفت‌شناختی پیشنهاد داد و به طبقه‌بندی آن‌ها پرداخت، شومر^۷ بود (Rahnama et al., 2018). شومر (۱۹۹۲) مطالعه باورهای معرفت‌شناختی را که به طبیعت دانش و یادگیری کمک می‌کند مطرح کرد. باور معرفت‌شناختی، فرایندی شناختی است (Wu, & Tsai, 2018) و هرگونه باوری که دانشجویان آن را به نمایش می‌گذارند، منعکس‌کننده تجارب آن‌ها از فعالیت‌های مربوط به یادگیری است (Smith & Wenk, 2006).

پنج نوع باور مورد نظر او روی پیوستاری قرار دارند که در یک سوی آن نگرش منسجم و یکپارچه به دانش و در سوی دیگر نگرش سطحی و ابتدایی به آن وجود دارد:

۱. ساده‌بودن دانش (باورهای مربوط به انسجام و ارتباط اجزای دانش)؛
۲. قطعیت دانش (باورهای مربوط به قطعی بودن یا موقتی بودن دانش)؛
۳. منبع دانش (باورهای مربوط به منبع دانش و یادگیری)؛
۴. سرعت یادگیری (باورهای مربوط به سرعت اکتساب دانش)؛

۱. Intrinsic Cognitive Load

۲. Extraneous Cognitive Load

۳. Germane Cognitive Load

۴. Scientific Epistemological Beliefs

۵. Piaget

۶. Perry

۷. Schommer

۵. توانایی یادگیری (باورهای مربوط به ذاتی‌بودن یا تجربی‌بودن یادگیری) (Zareh, & Houmayoni, 2019).

به عبارتی باورهای معرفت‌شناختی علمی به مجموعه‌ای از نظام باورها اطلاق می‌شود که فرایند کسب، نگهداری و پردازش دانش را دربرمی‌گیرد؛ برای مثال، هرچه باور فراگیران به انسجام و یکپارچگی دانش کمتر باشد، درکی ضعیف‌تر و سطحی‌تر از مطالب درسی خواهند داشت و کمتر قادر به نظارت بر یادگیری‌های خود خواهند بود (Seif & Marzooghi, 2009).
با وجود ادبیات نظری مرتبط، تاکنون پژوهشی با در نظر گرفتن باور معرفت‌شناختی علمی با واسطه‌گری بار شناختی در آموزش طراحی معماری صورت نگرفته است. براین اساس، پژوهش حاضر به تبیین ایده در دست‌نگاره‌های دانشجویان براساس باور دانشی و بار شناختی می‌پردازد.

۲-۲. پیشینه تجربی

پژوهش‌ها نشان می‌دهد ظرفیت حافظه کاری محدود است و بار شناختی پیچیدگی‌ای اطلاعاتی است که یادگیرنده باید برای رسیدن به هدف یادگیری پردازش کند (Thees et al., 2020). همچنین پژوهش‌های جدید به اجتناب از بار شناختی غیرضروری برای تمرکز بر یادگیری واقعی (Sweller et al., 2019) و تقلیل ساختار سه‌گانه بار شناختی به مدل دوتایی بار شناختی درونی و بار شناختی بیرونی تأکید دارند (Jiang & Kalyuga, 2020). از طرف دیگر، بار شناختی مطلوب را به صورت پردازش شناختی و راهبرد تعادل شناختی، با هدف تقویت یادگیری معرفی می‌کنند (Skulmowski, & Xu, 2021). بار شناختی مطلوب در ساختن طرحواره‌های شناختی، بسیار مرتبط با یادگیری است (Liu et al., 2021). نظریه بار شناختی امکان توجه به نیازهای آموزشی و تسهیل یادگیری را از طریق مدیریت JCL، کاهش ECL و بهینه‌سازی GCL فراهم می‌کند (Salden et al., 2006). براساس یافته‌های پژوهشی می‌توان عملکرد دانشجو را با توجه به بار شناختی در جدول ۱ پیش‌بینی کرد.

جدول ۱. ارتباط بار شناختی و ایده در دست‌نگاره

ردیف	مؤلفه	بار شناختی ادراک شده-CL	عملکرد
۱	درونی ICL	پیچیدگی محتوای درسی سطح دشواری محتوا	-
۲	بیرونی ECL	اختلال در فرایند یادگیری نحوه‌ی ارائه نامناسب آموزشی	-
۳	مطلوب GCL	کسب طرحواره جدید با تلاش ذهنی فراگیر خودکارسازی آموزشی	دست‌نگاره- افزایش عملکرد

در پژوهشی مؤلفه‌های یقین، سادگی و توجیه‌پذیری در پرسشنامه، باورهای معرفت‌شناختی علمی

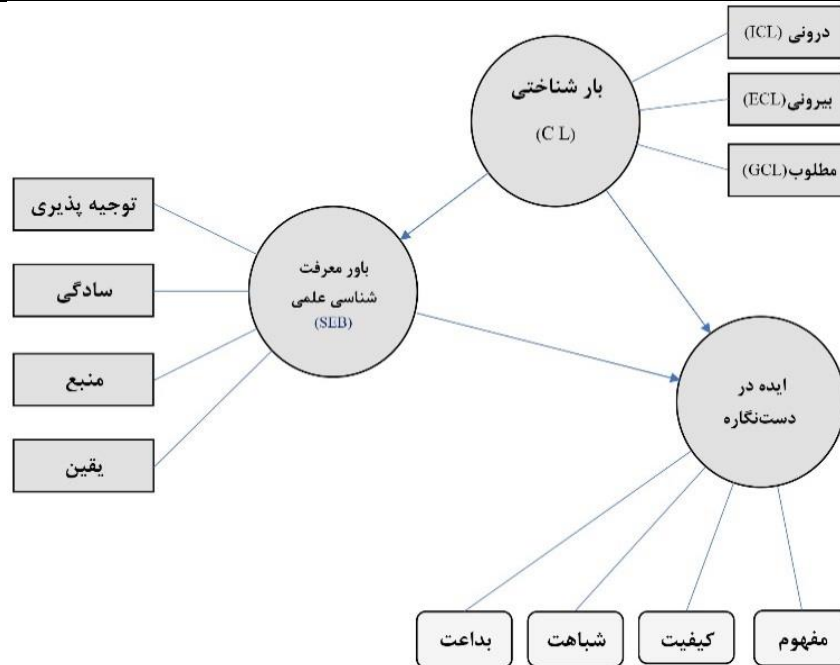
و پیشرفت علمی مثبت پیش‌بینی شد (Özbay et al., 2021). همچنین رابطه بین باورهای معرفتی علمی (SEB)، ساختارهای شناختی و استدلال بررسی شد و نشان داد باورهای معرفتی در توجیه‌پذیری دانش علمی با کیفیت استدلال آن‌ها ارتباط معناداری دارد (Wu & Tsai, 2011). از طرف دیگر، مفاهیم و باورها در مورد یادگیری، تأثیر عمیقی بر فرایند یادگیری می‌گذارند و می‌توانند به مربیان در فهم دست‌نگاره‌ها و رفتارهای دانشجویان، ارزیابی توانایی‌ها و راهکارهای آموزشی کمک کنند (Pinterich & Hofer, 2002). براساس پژوهش‌های انجام‌شده می‌توان عملکرد دانشجو را با توجه به باور معرفت‌شناختی در جدول ۲ پیش‌بینی کرد.

جدول ۲. ارتباط باور معرفت‌شناختی و دست‌نگاره

ردیف	مؤلفه	قطب باورهای معرفت‌شناختی - SEB	عملکرد
۱	منبع	باور به اینکه: منبع دانش از حقایق موجود به دست می‌آید	عدم تأثیر بر عملکرد
		باور به اینکه: منبع دانش از چالش فراگیر بدست می‌آید	عدم تأثیر بر عملکرد
۲	یقین	باور به اینکه: دانش ثابت است	عدم تأثیر بر عملکرد
		باور به اینکه: دانش در حال رشد است	تولید ایده در دست‌نگاره
۳	سادگی	باور به اینکه: دانش مطلق است	کپی‌کاری ایده در دست‌نگاره
		باور به اینکه: دانش نسبی است	تولید ایده در دست‌نگاره
۴	توجیه‌پذیری	باور به اینکه: دانش قطعی است	کپی‌کاری ایده در دست‌نگاره
		باور به اینکه: دانش پیچیده و آزمایشی است	تولید ایده در دست‌نگاره

۳. مدل پژوهش

روابط بین متغیرهای پژوهش، در قالب مدل پیشنهادی شکل ۱ ارائه شده است. متغیرهای ایده در دست‌نگاره (با چهار شاخص کیفیت، بداعت، نوع شباهت و مفهوم ایده) و بار شناختی به عنوان متغیرهای درون‌زا و متغیر باور معرفت‌شناسی (در چهار بعد منبع دانش، یقین دانش، سادگی دانش و توجیه‌پذیری دانش) به عنوان متغیر برون‌زا وارد مدل شدند.



شکل ۱. نمودار مفهومی روابط بین متغیرهای پژوهش

با توجه به مبانی نظری و پیشینه تجربی، فرضیه‌هایی به شرح زیر تدوین شده است:

فرضیه ۱: باور معرفت‌شناسی علمی نقش معناداری در پیش‌بینی ایده‌های دست‌نگاره‌ها دارد؛

فرضیه ۲: بار شناختی نقش معناداری در پیش‌بینی ایده دارد؛

فرضیه ۳: باور معرفت‌شناسی علمی نقش معناداری در پیش‌بینی بار شناختی دارد؛

فرضیه ۴: باور معرفت‌شناسی علمی با واسطه‌گری بار شناختی نقش معناداری در تبیین ایده‌های دست‌نگاره‌ها دارد (فرضیه اصلی).

۴. روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش با رویکرد ترکیبی کمی (روش توصیفی-همبستگی) و کیفی (تحلیل نمونه دست‌نگاره‌های دانشجویان) انجام گرفت. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه دانشجویان دختر دانشگاه‌های همدان در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ است. با توجه به اینکه تعداد دانشجویان دارای دروس طراحی محدود بود، از این رو به صورت در دسترس ۱۲۰ نفر به عنوان نمونه انتخاب شدند. شایان ذکر است به دلیل شرایط بیماری کرونا و نبود دسترسی مناسب به بعضی از دانشجویان، ارسال و دریافت پرسشنامه‌ها و نمونه‌های طراحی از طریق لینک^۱ اینترنتی

۱. <https://form.avalform.com/view.php?id=26332955>

بود.

ابزارهای پژوهش

ابزارهای تحقیق به قرار زیر است:

پرسشنامه بار شناختی: پرسشنامه بار شناختی برونکن، پلاس و لیوتتر^۱ (۲۰۰۳) برای سنجش میزان بار شناختی در آموزش به کار می‌رود. این پرسشنامه دارای پنج سؤال پنج‌درجه‌ای لیکرت است که درجه‌های آن از بسیار آسان (۱)، آسان (۲)، نه آسان، نه سخت (۳)، دشوار (۴) و بسیار دشوار (۵) نمره‌گذاری می‌شوند. پایایی محاسبه‌شده در این پژوهش با روش آلفای کرونباخ و روایی آن با استفاده از روایی محتوایی در جدول ۳ ارائه شده است.

پرسشنامه باورهای معرفت‌شناختی علمی: مقیاس باورهای معرفت‌شناختی علمی توسط کانلی و همکاران^۲ (۲۰۰۴) در چهار بعد منبع دانش (حقایق موجود در برابر چالش محقق)، یقین دانش (دانش ثابت در برابر در حال رشد)، سادگی دانش (دانش مطلق در برابر نسبی) و توجیه‌پذیری دانش (دانش قطعی در برابر آزمایشی و ضمنی) تدوین شده است. مقیاس حاضر شامل ۲۶ سؤال است و برای هر سؤال پنج گزینه در نظر گرفته شده است که به تناسب ۱ تا ۵ نمره می‌گیرند (Conley et al., 2004). پایایی محاسبه‌شده در این پژوهش با روش آلفای کرونباخ و روایی آن با استفاده از روایی محتوایی در جدول ۳ ارائه شده است.

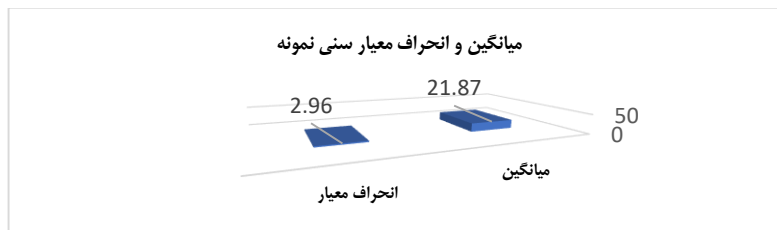
مقیاس ارزیابی دست‌نگاره: میزان عملکرد دانشجویان در طراحی با ترسیم یک خانه فرهنگ با توجه به مقیاس‌های ارزیابی دست‌نگاره سنجیده می‌شود. چهار شاخص کیفیت ایده، بداعت ایده، نوع شباهت ایده و مفهوم ایده در هر دست‌نگاره توسط دو داور خبره ارزیابی می‌شوند. ارزیابی چهار شاخص کیفی بداعت ایده، کیفیت ایده، شباهت ایده و مفهوم ایده توسط داور خبره پیشنهاد می‌شود. برای این ارزیابی، دو داور خبره در آموزش طراحی که به ایده‌آفرینی خلاقانه در آموزش توجه داشته‌اند و بیش از ده سال به آموزش مشغول بودند برای پژوهش انتخاب می‌شوند (Alipour, 2019)؛ بنابراین داوران هرکدام از طرح‌ها را از نظر شاخص بداعت، کیفیت و مفهوم در پنج رتبه بسیار ضعیف تا بسیار خوب و از نظر شاخص نوع شباهت در پنج درجه شباهت مفهومی، شباهت ساختاری، شباهت روشی، شباهت سطحی و بی‌شباهت دسته‌بندی می‌کنند. براساس مقیاس لیکرت نیز از ۱ تا ۵ در هر مقیاس نمره‌گذاری می‌شوند. به این ترتیب حداقل نمره ۴ و حداکثر نمره ۲۰ است. پایایی محاسبه‌شده در این پژوهش با روش آلفای کرونباخ و روایی آن نیز با استفاده از روایی محتوایی در جدول ۳ ارائه شده است.

۱. Brunken, Plass & Leutner

۲. Conley et.al.

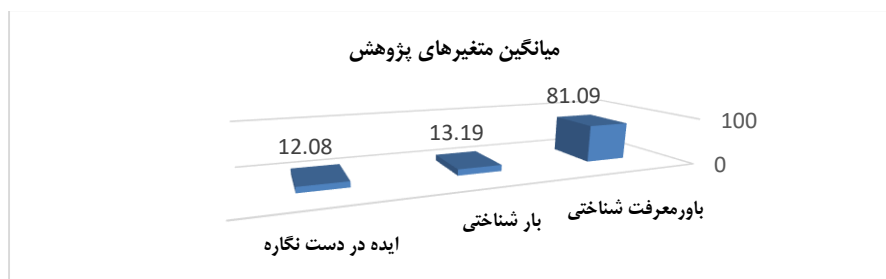
۵. یافته‌های پژوهش

این پژوهش با هدف بررسی و شناسایی مؤلفه‌های مرتبط با طراحی و دست‌نگاره‌ها انجام شد. در این پژوهش برای پردازش اطلاعات و یافته‌های خام از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ و Smart PLS، نسخه ۳٫۲ استفاده شده است. برای تحلیل اطلاعات در بخش آمار توصیفی، فراوانی داده‌ها و توصیف داده‌ها و در بخش اثبات فرضیه‌ها و تحلیل داده‌ها از آزمون رگرسیون و معادلات ساختاری استفاده شد. نمونه پژوهش حاضر شامل ۱۲۰ نفر از دانشجویان دختر معماری با میانگین و انحراف معیار سنی $21/87 \pm 2/96$ است.



شکل ۲. میانگین و انحراف معیار سنی نمونه پژوهشی

در ادامه میانگین، انحراف معیار و آماره‌های کجی و کشیدگی توزیع متغیرها بررسی شد که نتایج آن در جدول ۳ و شکل ۳ ارائه شده است.



شکل ۳. میانگین متغیرهای پژوهش

جدول ۳ میانگین و انحراف معیار باور معرفت‌شناختی، بار شناختی و ایده در دست‌نگاره را نشان می‌دهد. برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها کجی و کشیدگی بررسی شد. نتایج این آماره‌ها در جدول ۳ نشان می‌دهد توزیع متغیرها در دامنه نرمال قرار دارد (آماره کجی و کشیدگی بین +۱ و -۱ قرار گرفته است).

جدول ۳. میانگین، انحراف معیار و آماره کجی و کشیدگی متغیرهای پژوهش

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	کجی	کشیدگی	آلفای کرونباخ	روایی محتوایی
باور معرفت شناختی	۸۱/۰۹	۱۰/۶۲	۰/۵۰	۰/۰۷	۰/۸۱	۰/۷۲
بار شناختی	۱۳/۱۹	۳/۲۴	۰/۶۴	-۰/۱۵	۰/۷۹	۰/۶۹
ایده در دست‌نگاره	۱۲/۰۸	۲/۵۷	۰/۴۹	۰/۸۳	۰/۹۱	۰/۶۶

پایایی پرسشنامه‌ها با روش آلفای کرونباخ بررسی شد و براساس نتایج میزان آلفای کرونباخ در مورد پرسشنامه‌ها بالاتر از ۰/۷ به دست آمد که در محدوده مناسبی است و نشان می‌دهد ابزارها از پایایی مناسبی برخوردار هستند. برای شاخص روایی محتوایی^۱ ابزارها از نظرات داوران (متخصصان) استفاده شد و پرسشنامه‌ها در اختیار سه نفر از استادان معماری و روان‌سنجی قرار گرفت. سپس نظرات آن‌ها در مورد سؤال‌ها با روش لاوشه^۲ شد و میزان روایی محتوایی همه ابزارها بالاتر از ۰/۶ به دست آمد که مورد تأیید است (Saif, 2011).

در این پژوهش، به منظور پردازش داده‌ها از روش مدلسازی حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) استفاده شد. این روش مدل معادلات ساختاری واریانس‌محور، زمانی که برای هر سازه تعداد متغیر زیاد یا حجم نمونه کم است، بسیار مناسب است. ابتدا پیش‌فرض‌های این روش بررسی شدند. برای بررسی پیش‌فرض استقلال خطاها از آزمون دوربین-واتسون استفاده شد که نتایج این آزمون نشان از عدم همبستگی بین خطاها دارد ($D.W=1/64$ ، دامنه بین ۱/۵ تا ۲/۵ قابل قبول است). برای بررسی پیش‌فرض هم‌خطی چندگانه بین متغیرهای پیش‌بین، از عامل تورم واریانس (VIF) و تحمل (Tolerance) استفاده شد و نتایج نشان داد عدم هم‌خطی بین متغیرها برقرار است (دامنه VIF کمتر از ۳ و تحمل بالاتر از ۰/۱ به دست آمد). نتایج تحلیل عاملی تأییدی و شاخص‌های روایی و پایایی سازه‌های اندازه‌گیری مدل در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴. مقادیر بارهای عاملی استاندارد شده و شاخص‌های روایی و پایایی سازه‌ها

متغیر	گویه‌ها	بار عاملی استاندارد	پایایی ترکیبی	متوسط واریانس استخراج شده
باور معرفت‌شناختی	منبع	۰/۹۱	۰/۸۲	۰/۶۶
	یقین	۰/۹۳		
	سادگی	۰/۴۷		
	توجه‌پذیری	۰/۵۸		
بار شناختی	گویه ۱	۰/۶۱	۰/۸۶	۰/۶۲

۱. Content Validity Index (CVI)

۲. Lawshe

متغیر	گویه‌ها	بار عاملی استاندارد	پایایی ترکیبی	متوسط واریانس استخراج‌شده
ایده در دست‌نگاره	گویه ۲	۰/۵۸	۰/۸۹	۰/۷۷
	گویه ۳	۰/۸۳		
	گویه ۴	۰/۶۶		
	گویه ۵	۰/۸۳		
	بدعت	۰/۸۴		
	کیفیت	۰/۵۱		
	شباهت	۰/۷۶		
	مفهوم	۰/۶۷		

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد مقدار شاخص‌های میانگین واریانس‌های استخراج‌شده (AVE) برای کلیه سازه‌ها بیشتر از ۰/۵ است؛ یعنی متغیرها دارای اعتبار درونی هستند. شاخص پایایی ترکیبی نیز از ۰/۷ بیشتر است که نشان از سازگاری درونی مدل‌های اندازه‌گیری انعکاسی تحقیق دارد. برای ارزیابی روایی و پایایی سازه‌های مورد بررسی در مدل تحقیق هنگام استفاده از معادلات ساختاری حداقل مربعات جزئی (PLS)، بار عاملی هر نشانگر (گویه) روی هر سازه باید برآورد شود. به این ترتیب که اگر بار عاملی بالاتر از ۰/۷ باشد، نشانگر بالابودن روایی همگرای سازه‌ها است. همچنین برای هر سازه شاخص‌های میانگین واریانس استخراج‌شده^۱ (AVE) و پایایی ترکیبی^۲ (CR) به ترتیب برای اندازه‌گیری روایی و پایایی سازه‌ها محاسبه می‌شود. شاخص AVE نشان می‌دهد چه درصدی از واریانس سازه مورد مطالعه تحت تأثیر نشانگرهای آن سازه بوده است؛ بنابراین، با توجه به شاخص میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) مقادیر بالاتر از ۰/۵ نشان‌دهنده روایی مناسب سازه مورد بررسی است. برای تعیین پایایی سازه‌ها نیز در روش حداقل مربعات جزئی (PLS)، از روش پایایی ترکیبی (CR) استفاده می‌شود. در صورتی که مقدار CR برای سازه‌ها بزرگ‌تر از ۰/۶ باشد، پایایی قابل‌قبولی را نشان می‌دهد و هرچه این مقدار برای یک سازه به یک نزدیک‌تر باشد، پایایی آن سازه بیشتر است (Wetzels et al., 2009)؛ بنابراین هر کدام از سازه‌های مدل روایی و پایایی مطلوبی به‌منظور اندازه‌گیری متغیرهای پژوهش دارند.

برای بررسی کیفیت مدل از شاخص‌های نیکویی برازش (GOF)، بررسی اعتبار حشو یا افزونگی (Q^2) و ضریب تعیین (R^2) استفاده می‌شود. ضریب تعیین، معیار اصلی ارزیابی معیارهای مکنون درون‌زا مدل مسیر است. این شاخص نشان می‌دهد چند درصد از تغییرات متغیر درون‌زا توسط متغیر برون‌زا صورت می‌گیرد. جدول ۵ نشان می‌دهد ۳۳ درصد از تغییرات

۱. Average Variance Extracted

۲. Composite Reliability

متغیر بار شناختی و ۵۸ درصد تغییرات متغیر ایده توسط متغیرهای مستقل تحقیق پیش‌بینی می‌شود.

جدول ۵. شاخص‌های بررسی کیفیت مدل

کیفیت مدل	ضریب تعیین	ضریب حشو یا افزونگی	نیکویی برازش
باور معرفت‌شناسی	-	۰/۲۷	۰/۳۶
بارشناختی	۰/۳۳	۰/۳۶	
ایده در دست‌نگاره	۰/۵۸	۰/۲۲	

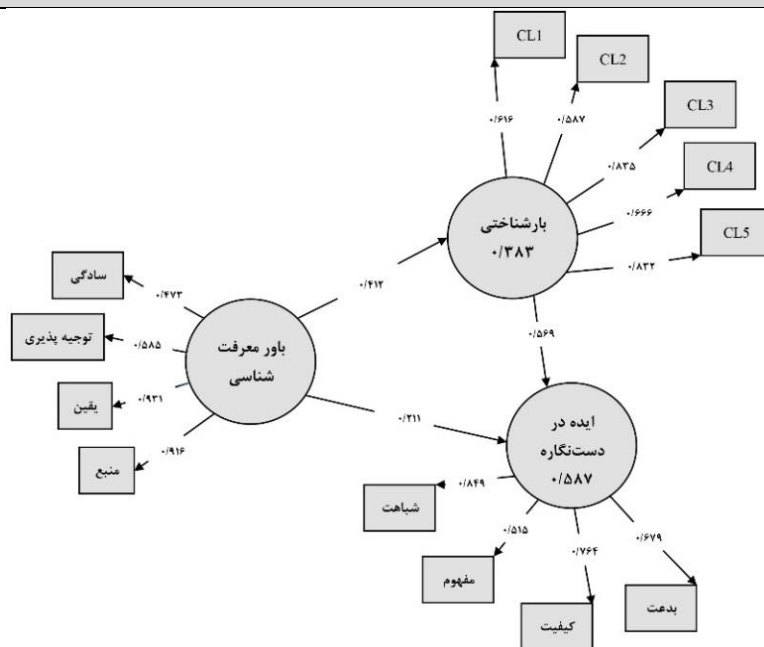
شاخص حشو یا افزونگی که همان شاخص استون-گایسلر است، به بررسی توانایی مدل ساختاری در پیش‌بینی کردن به روش چشم‌پوشی می‌پردازد. وقتی مقدار این شاخص بیشتر از صفر باشد، مقادیر مشاهده‌شده خوب بازسازی شده‌اند و مدل توانایی پیش‌بینی دارد. در این تحقیق، این شاخص برای متغیر باور معرفت‌شناسی ۰/۲۷، برای بار شناختی ۰/۳۳ و برای متغیر ایده ۰/۵۸ است. همچنین مهم‌ترین شاخص برازش مدل در تکنیک حداقل مجذورات جزئی شاخص نیکویی برازش ۱ است. معیار GOF توسط تن‌هاوس و همکاران^۲ (۲۰۰۴) ابداع شد که طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود (Tenenhaus et al., 2004). این محققان سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۰۵ و ۰/۳۶ را به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF معرفی کرده‌اند. این شاخص با استفاده از میانگین هندسی شاخص R^2 و میانگین شاخص‌های افزونگی قابل محاسبه است.

$$GOF = \sqrt{\text{Average(Comunalitie)} * R^2}$$

به باور تن‌هاوس و همکاران، شاخص GOF در مدل PLS راه‌حلی عملی برای مشکل بررسی برازش کلی مدل است. این شاخص نیز مانند شاخص‌های برازش مدل لیزرل عمل می‌کند و بین صفر تا یک قرار دارد. مقادیر نزدیک به یک نشانگر کیفیت مناسب مدل هستند. البته باید توجه داشت این شاخص همانند شاخص‌های مبتنی بر خی‌دو در مدل‌های لیزرل، به بررسی میزان برازش مدل نظری با داده‌های گردآوری‌شده نمی‌پردازد. بلکه توانایی پیش‌بینی کلی مدل را بررسی می‌کند و اینکه آیا مدل آزمون شده در پیش‌بینی متغیرهای مکنون درون‌زا موفق بوده است یا خیر. با توجه به مقدار ۰/۳۵ به‌دست‌آمده، مدل مورد استفاده در این تحقیق از نیکویی برازش برخوردار است. هرچه مقدار ضریب مسیر به یک یا منفی یک نزدیک‌تر باشد، تأثیرگذاری آن مسیر بیشتر است.

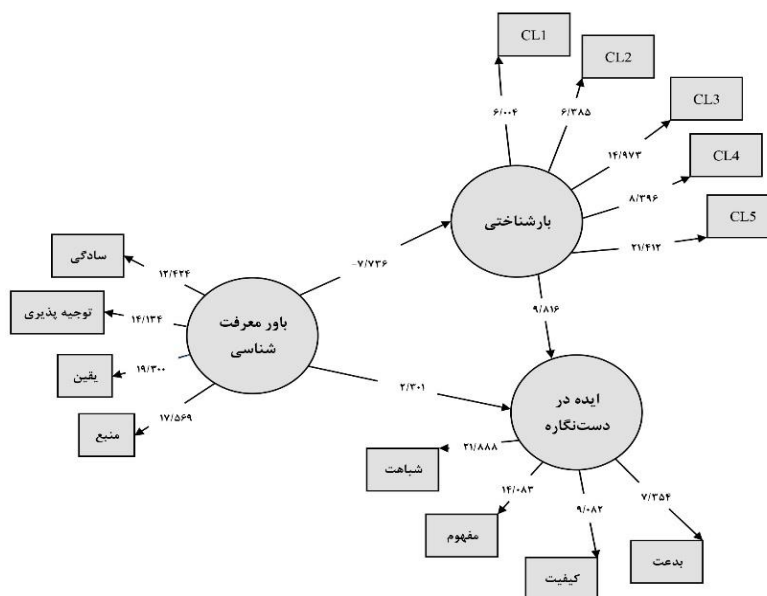
۱. GOF: Goodness of Fit

۲. Tenenhaus & et.al.



شکل ۴. روابط متغیرهای پژوهش در حالت استاندارد

در شکل ۵ سطوح معناداری ضرایب به‌دست‌آمده نشان داده شده است. ضریب تعیین برای متغیرهای مفهومی درون‌زا محاسبه و داخل بیضی مشخص شده است.



شکل ۵. ضرایب متغیرهای پژوهش در حالت معناداری

شایان ذکر است برای متغیرهای برونزا مقدار ضریب تعیین محاسبه نمی‌شود. شکل ۵ مدل ساختاری پژوهش در حالت معناداری را براساس آمار t نشان می‌دهد. شکل‌های ۵ و ۴ مدل بررسی روابط بین متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد. در ادامه نتایج فرضیه‌های پژوهش در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. نتایج فرضیه‌های پژوهش

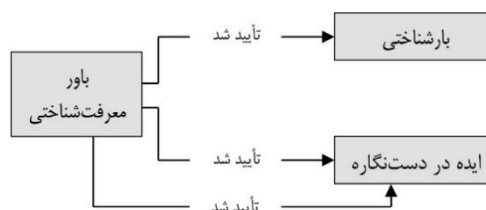
فرضیه	مسیر	ضریب مسیر	t-Value	P-Value	نتیجه
اول	باور معرفت‌شناسی ← ایده در دست‌نگاره	-۰/۲۱	-۲/۳۰	۰/۰۱۶	تأیید فرضیه
دوم	بارشناختی ← ایده در دست‌نگاره	۰/۵۶	۹/۸۱	۰/۰۰۱	تأیید فرضیه
سوم	باور معرفت‌شناسی ← بارشناختی	-۰/۴۱	-۷/۷۳	۰/۰۰۱	تأیید فرضیه
چهارم	باور معرفت‌شناسی ← بارشناختی ← ایده در دست‌نگاره	-۰/۴۵	-۶/۰۱	۰/۰۰۱	تأیید فرضیه

فرضیه اول: باور معرفت‌شناسی علمی نقش معناداری در پیش‌بینی ایده دارد. براساس نتایج جدول ۶، ضریب مسیر مستقیم باور معرفت‌شناسی بر بار شناختی $t = -0.21$ است. مقدار آماره t آزمون -2.30 است؛ بنابراین فرضیه اول پژوهش تأیید می‌شود.

فرضیه دوم: بار شناختی نقش معناداری در پیش‌بینی ایده دارد. براساس نتایج جدول ۶، ضریب مسیر مستقیم بار شناختی بر ایده 0.56 است. مقدار آماره t آزمون 9.81 است؛ بنابراین فرضیه دوم پژوهش تأیید می‌شود.

فرضیه سوم: باور معرفت‌شناسی علمی نقش معناداری در پیش‌بینی بار شناختی دارد. براساس نتایج جدول ۶، ضریب مسیر مستقیم باور معرفت‌شناسی علمی بر بار شناختی -0.41 و مقدار آماره t آزمون -7.73 است. به این ترتیب فرضیه سوم پژوهش تأیید می‌شود.

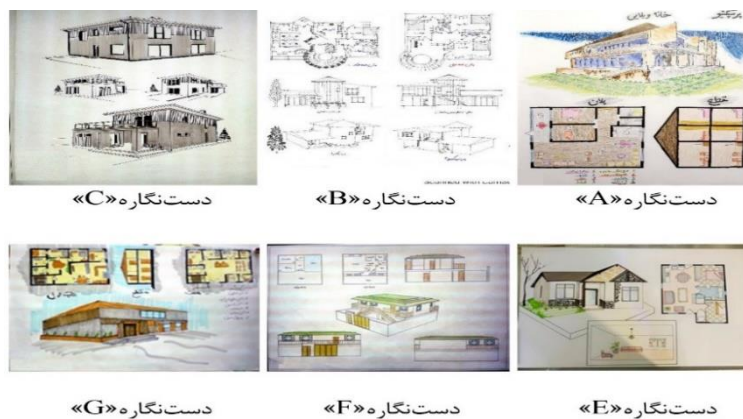
فرضیه چهارم: باور معرفت‌شناسی علمی با واسطه‌گری بار شناختی نقش معناداری در تبیین ایده دارد. براساس نتایج جدول ۶، ضریب مسیر غیرمستقیم باور معرفت‌شناسی بر ایده از طریق بار شناختی -0.45 است. مقدار آماره t نیز -6.01 است؛ بنابراین فرضیه چهارم پژوهش (فرضیه اصلی) تأیید می‌شود. نتایج کلی پژوهش در شکل ۶ ارائه شده است.



شکل ۶. نمای کلی نتایج پژوهش

با تحلیل دست‌نگاره‌های دانشجویان در بخش یافته‌های کیفی، نتایج کمی تأیید شدند.

شکل ۷ نمونه‌هایی از دست‌نگاره‌های دانشجویان را نشان می‌دهد؛ برای مثال، باورهای معرفت‌شناختی دانشجویان B و F پیچیده‌تر بود؛ یعنی دانش را نسبی، غیرقطعی، پیچیده و در حال رشد در نظر می‌گیرند و به تدریجی بودن یادگیری با صرف زمان و تلاش باور دارند و به همین ترتیب از وضعیت بهتری از نظر ایده‌سازی در دست‌نگاره‌های خود برخوردارند. بر این اساس، نظام باورهای معرفت‌شناختی می‌تواند تعیین‌کننده پیشرفت دانشجو باشد. از طرف دیگر نتایج کمی دانشجویان B و F در مقایسه با سایر نمونه‌های مورد تحلیل نشان داد از تلاش‌های ذهنی بیشتری برای کسب طرحواره‌های ذهنی جدید و ایده‌سازی برخوردارند و میزان بار شناختی مطلوب‌تری دارند.



شکل ۷. نمونه‌هایی از دست‌نگاره‌های دانشجویان

۶. نتایج و بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد باور معرفت‌شناسی علمی با واسطه‌گری بار شناختی می‌تواند در تبیین ایده دست‌نگاره‌های دانشجویان دختر نقش داشته باشد و فرضیه اصلی تأیید شد. نتایج این پژوهش با یافته‌های پژوهشی پژوهشی اوزبی و همکاران، ۲۰۲۱؛ دو کونینگ، ۲۰۲۱؛ اسکولوموسکی و همکاران، ۲۰۲۱ و همچنین لیو و همکاران، ۲۰۲۱ همخوانی دارد. فرض اصلی در برنامه‌های درسی و آموزشی رشته معماری توجه به فرایند طراحی است. رسیدن به این منظور به شناسایی عوامل تأثیرگذار و مرتبط با طراحی نیاز دارد. در زمینه دست‌نگاره در روند طراحی معماری، معماران بزرگی به موضوع ایده و جایگاه آن به‌عنوان شروع فرایند طراحی، فرایند ایده‌پردازی در آموزش طراحی و همچنین مراحل ذهنی آن یعنی ایده‌یابی و پردازش ایده پرداختند. طراح پس از مواجه شدن با صورت مسئله طراحی، ایده‌ای در دست‌نگاره به ذهنش خطور می‌کند. این ایده در اصل راه‌حلی کلی است که از پیش‌زمینه‌های ذهنی و خلاقیت طراح نشئت می‌گیرد. به عبارتی در یک موقعیت طراحی، مجموعه عوامل شناختی و عاطفی طراح

مؤثرند و دانش و نگرش طراح نیز نقش اول را ایفا می‌کند. تجربیات، تصاویر ذهنی، پیشینه‌ها و دانسته‌های علمی که جنبه ذهنی دارند، اجزای سازنده دانش طراح را شکل می‌دهند. باورهای معرفت‌شناختی به باورهای طراح در مورد ماهیت دانش و فرایند دانستن مربوط می‌شود. این باورها هم نشان‌دهنده فهم طراح در مورد دانش طراحی و ماهیت دانستن است و هم پیش‌بینی‌کننده خوبی برای یافتن ایده محسوب می‌شود. باور معرفت‌شناختی، فرایندی شناختی است که به طراح کمک می‌کند تا بفهمد چگونه مسائل علمی را حل کند، اطلاعات جدید را ارزیابی کند و به کار بندد. با توجه به اینکه تحقیقات نشان می‌دهد جنبه‌های یقین، سادگی و توجیه‌پذیری باورهای معرفت‌شناختی علمی، پیش‌بینی‌کننده خوبی برای پیشرفت فراگیر است و با ساختارهای شناختی، حالت پردازش اطلاعات و کیفیت استدلال دانشجویان سروکار دارد، با این موضوع که چگونه اطلاعات را کسب و پردازش می‌کنند و آن‌ها را به کار می‌گیرند، مرتبط است. از طرف دیگر، در فرایند یاددهی-یادگیری، برخی محتواها نیازمند یادگیری عناصر به صورت مجزا و مستقل و برخی دیگر، نیازمند به برقراری ارتباط بین چندین عنصر اطلاعاتی هستند. علاوه بر تعداد عناصر و میزان تعامل بین عناصر محتوای آموزشی، نحوه ارائه محتوا و خود یادگیرنده نیز می‌تواند موجب اضافه بار شناختی شود. یادگیری زمانی مؤثر خواهد بود که بار اضافی در استفاده از ظرفیت ذهنی نداشته باشد؛ بنابراین یک برنامه یادگیری خوب براساس نظریه بار شناختی به مربی‌ای نیاز دارد که بارهای شناختی را طوری تنظیم کند که دانشجویان بار اضافی‌ای تجربه نکنند. از آنجا که فرایند یادگیری در دروس طراحی معماری و نقشه‌کشی، شامل مراحل درک و فهم تحلیلی، تفکر انتقادی و پردازش خلاقانه است، برخورداری از باور علمی و تعادل شناختی مرتبط با آن ضروری است. به عبارت دیگر، فرایند یادگیری در دروس طراحی معماری و نقشه‌کشی شامل مراحل درک و فهم تحلیلی، تفکر انتقادی و پردازش خلاقانه است. پس باور معرفت‌شناختی علمی و تعادل شناختی یا بار شناختی مطلوب، پیش‌بینی‌کننده خوبی برای سنجش ایده در دست‌نگاره دانشجویان است.

فرضیه ۱: باور معرفت‌شناسی علمی نقش معناداری در پیش‌بینی ایده‌های دست‌نگاره‌ها دارد؛ یافته دیگر پژوهش نشان داد باور معرفت‌شناسی علمی دارای نقش معناداری در پیش‌بینی ایده دست‌نگاره‌ها است. تفکر معرفت‌شناختی، نه فقط با یادگیری در محیط آموزشی، بلکه با عناصر مهم محیط آموزشی و خارج از آن ارتباط دارد. از این رو، هرگونه باور معرفت‌شناختی علمی که دانشجویان آن را به نمایش می‌گذارند، منعکس‌کننده تجارب آن‌ها از فعالیت‌های علمی و نحوه بحث‌های علمی آن‌ها در فعالیت‌های مربوط به یادگیری علمی است. دانشجویان بدون باور معرفت‌شناختی یا هنرآموزانی که باور معرفت‌شناسی آن‌ها خام و ساده‌لوحانه است معتقدند دانش علمی ساده و تغییرناپذیر است و فرد کنترل بر یادگیری ندارد. این افراد بیشتر به کپی‌کاری و

تکثیر که شامل سطوح پایین یادگیری مانند حفظ‌کردن و تمرین‌کردن است تمایل دارند. این گروه از دانشجویان در فرایند ترسیم دست‌نگاره‌ها نیز تمایل به کپی‌کردن دارند؛ درحالی‌که دانشجویانی که معتقدند دانش پیچیده و مبتنی بر استدلال است، بیشتر مایل به استفاده از سطوح بالای یادگیری مانند افزایش دانش، کاربردی‌بودن، فهمیدن و بینش‌یافتن به راه‌های جدید هستند و بر یادگیری کنترل دارند.

فرضیه ۲: بار شناختی نقش معناداری در پیش‌بینی ایده دارد. نتایج نشان داد بار شناختی نقش معناداری در پیش‌بینی ایده دارد. براساس نظریه بار شناختی، ذهن آدمی به‌طور مداوم نیاز به پردازش شناختی و حذف بار اضافی شناختی دارد. وقتی در یک تکلیف، یادگیری از ظرفیت حافظه فعال تجاوز می‌کند، یادگیری مختل می‌شود؛ بنابراین محیط‌های یادگیری می‌توانند بر بار شناختی اثر بگذارند و آن را به روش‌های مختلف تغییر دهند و این تغییرات می‌توانند اثرات متفاوتی بر درک، تفکر و یادگیری فرد داشته باشند. براساس نتایج این پژوهش، دانشجویان دختری که با بار شناختی مواجه شده‌اند، در دست‌نگاره‌های خود، خلاقانه عمل نکرده‌اند و ایده‌های آن‌ها بداعت، کیفیت و مفهوم ضعیفی دارند. این موضوع از دو جنبه قابل‌بررسی است. مواجه‌شدن با بار شناختی درونی از طریق میزان تعامل بین ماهیت مواد یادگیری و سطح تسلط یادگیرندگان می‌تواند یکی از علل آن باشد. به عبارت دیگر هرچه یادگیرنده درباره محتوای یادگیری دانش پیشین کمتری داشته باشد، بار شناختی درونی بیشتری را تجربه خواهد کرد. همچنین بار شناختی بیرونی از عناصر و نحوه طراحی آموزشی محتوا و ارائه آن به یادگیرنده نشأت می‌گیرد که می‌تواند یادگیری را مختل کند. برخلاف این دو بار اضافی، با بار شناختی مطلوب می‌توان به تلاش‌های ذهنی یادگیرنده برای کسب طرحواره‌های ذهنی جدید، یادگیری محتوای آموزشی و خودکارسازی یادگیری کمک کرد. از آنجا که راهبرد تعادل شناختی می‌تواند به تقویت یادگیری کمک کند، طراحان آموزشی باید به این امر مهم توجه کنند.

فرضیه ۳: باور معرفت‌شناسی علمی نقش معناداری در پیش‌بینی بار شناختی دارد. نتیجه دیگر پژوهش نشان داد باور معرفت‌شناسی علمی نقش معناداری در پیش‌بینی بار شناختی دارد. از آنجا که باورهای معرفت‌شناختی علمی، مجموعه‌ای از نظام باورها در فرایند کسب، نگهداری و پردازش دانش است، بار شناختی که بر مبنای ساختار شناختی یادگیرنده پایه‌ریزی شده است، می‌تواند به پردازش شناختی کمک کند. صاحب‌نظران آموزشی بر این باورند که دشواری یادگیری یک موضوع یا مطلب، از بار شناختی حاصل از آن ناشی می‌شود. براساس نتایج این پژوهش، باور معرفت‌شناختی علمی نسبت به موضوع می‌تواند در کنترل بار شناختی نقش داشته باشد؛ برای مثال، هرچه باور فراگیران به انسجام و یکپارچگی دانش ضعیف‌تر باشد، درکی ضعیف‌تر و سطحی‌تر از مطالب درسی خواهند داشت و کمتر قادر به نظارت بر یادگیری‌های

خود خواهند بود.

۷. نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر، بررسی رابطه باورهای معرفت‌شناختی علمی و بار شناختی با دست‌نگاره در روند طراحی دانشجویان معماری بود. این پژوهش با رویکرد ترکیبی کمی (روش توصیفی - همبستگی) و کیفی (تحلیل نمونه دست‌نگاره‌های دانشجویان) انجام گرفت. جامعه آماری شامل کلیه دانشجویان دختر رشته معماری در دانشگاه‌های همدان بود. نمونه مورد نظر به تعداد ۱۲۰ نفر به شیوه در دسترس انتخاب شدند. داده‌های پژوهش با روش آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار و آماره‌های کجی و کشیدگی توزیع متغیرها) و آمار استنباطی (همبستگی پیرسون و تحلیل مسیر با محاسبه پیش‌فرض‌های آن) مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان داد بین باورهای معرفت‌شناسی علمی و بار شناختی با ایده در روند طراحی دانشجویان معماری رابطه وجود دارد و چارچوبی برای تشخیص و تشریح روابط نظری بین مؤلفه‌های باورهای معرفت‌شناختی علمی، بار شناختی و شاخصه‌های دست‌نگاره‌ها فراهم کرده است. در نتیجه باور معرفت‌شناختی علمی و تعادل شناختی یا بار شناختی مطلوب، تبیین و پیش‌بینی کننده خوبی برای سنجش ایده در دست‌نگاره دانشجوی است. با توجه به نتایج پژوهش پیشنهادهایی به این شرح ارائه می‌شود:

۱. به‌کارگیری اصول نظریه بار شناختی توسط دست‌اندرکاران آموزش معماری در زمینه آموزش طراحی و دست‌نگاره‌ها؛
۲. کاهش پیچیدگی محتوای آموزشی و سطح دشواری محتوا برای کاهش بار شناختی درونی؛
۳. ارائه عناصر و نحوه طراحی محتوای آموزشی به یادگیرنده به‌منظور کاهش بار شناختی بیرونی؛
۴. تشویق یادگیرنده به تلاش‌های ذهنی برای کسب طرحواره‌های ذهنی جدید، یادگیری محتوای آموزشی و خودکارسازی یادگیری خود برای پردازش مطلوب بار شناختی؛
۵. تسهیل توسعه باورهای معرفت‌شناسی علمی از طریق بحث و تحلیل ایده در دست‌نگاره و مشارکت‌دادن دانشجویان در مباحث علمی؛
۶. انجام پژوهش در جامعه آماری با در نظر گرفتن متغیرهای جمعیت‌شناختی و جنسیتی.

References

- Alipour, L. (2019). Improving precedent-based architectural design ideation with action research methodology. *Journal of Fine Arts: Architecture & Urban Planning*, 24(3), 47-60. (In Persian)

- Amini, S., Falamaki, M. M., & Keramati, G. (2019). Typology of imagination in the process of architectural design. *The Monthly Scientific J. of Bagh-e Nazar*, 16(72), 53-64. (In Persian)
- Amir Timuri, M. H., & Zare, M. (2014). *Cognitive load and multimedia education*. Tehran: Allameh Tabatabai University. (In Persian)
- Biyabangard, I. (2011). *Educational psychology*. Tehran: Virayesh. (In Persian)
- Bolkhari, H. (2010). Women and Art. *Women's Strategic Studies*, 12(47), 171-196. (In Persian)
- Brunken, R., Plass, J. L., & Leutner, D. (2003). Direct measurement of cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 53-61.
- Conley, M. A., Pintrich, R. P., Vekiri, L., & Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 186-204.
- De Jong, T. (2010). Cognitive load theory, educational research and instructional designs: some food for more thought. *Instructional Science*, 38, 105-134.
- De Koning, N. (2021). *Could Combining Growth Mindset and Task Complexity Affect Motivation, Cognitive Load, and Performance? An Experimental Study*. Master Educational Sciences. Open University.
- Deng, A., & Chen, A. (2023). Contributions of tasks with different cognitive load to high school students' in-class physical activity. *Journal of Teaching in Physical Education*, 42(4), 684-695.
- Dimov, B. C., Atanasoska, T., Iliev, D., Trajkovska, D. A., & Kuzmanovska, M. S. (2015). Importance of investment in research's of students and teachers epistemological and pedagogical beliefs. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 1299-1303.
- Hofer, B., & Pinterich, P. R. (2002). The developmental epistemological theories: belief about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 88-140.
- Jiang, D., & Kalyuga, S. (2020). Confirmatory factor analysis of cognitive load ratings supports a two-factor model. *Tutorial in Quantitative Methods for Psychology*, 16(3), 216-225.
- Kadkhodae, M., & Soleimani, A. (2015). Comparing the effect of synectics and lecturing teaching methods on increasing the creativity of the third grade of elementary school students (considering Zarinshahr Schoolgirls and Schoolboys). *Research in Curriculum Planning*, 45, 119-130. (In Persian)

Persian)

- Kalyuga S. (2012). *Managing cognitive load in adaptive multimedia learning*. New York: Hershey.
- Lang, J. (2014). Creation of architectural theory: The role of behavioral sciences in environmental design. Translated by: A. Ainifar. Tehran: Tehran University Press. (In Persian)
- Lawson, B. (2012). *How designers think: Demystifying the design process*. Translated by: H. Nadimi. Tehran: Shahid Beheshti University. (In Persian)
- Liu, Q., Yu, S., Chen, W., Wang, Q., & Xu, S. (2021). The effects of an augmented reality based magnetic experimental tool on students' knowledge improvement and cognitive load. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(3), 645-656.
- Mesrabadi, J., & Ashrafzade, T. (2021). A Meta-Analysis of the Relationship Epistemological Beliefs and Academic Performance. *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 9(17), 71-90. (In Persian)
- Moameni Mahmoudi, H., & Aujineghad, A. R. (2010). The Impact of Syntactic Teaching Model on Improving Students Creativity in Composition Lessons. *Educational Psychology*, 1(2), 90-102. (In Persian)
- Nadimi, H., & Shariat Rad, F. (2012). Sources of architectural design ideation a reflection on the ideation process of eight iranian professional architects. *Journal of Fine Arts: Architecture & Urban Planning*, 17(2), 5-14. (In Persian)
- Niusha, B., Pakdaman, A., & Ovaysi, Z. (2013). Investigating the roll of synectics teaching pattern on art creativity and its differences between girls and boys. *Innovation and Creativity in Human Science*, 2(4), 159-176. (In Persian)
- Orgun, F., Karaoz, B. (2013). Epistemological beliefs and the self-efficacy scale in nursing students. *Nurse Education Today*, 34(6), 37-40.
- Özbay, H. E., & Köksal, M. S. (2021). Middle school students' scientific epistemological beliefs, achievements in science and intellectual risk-taking. *Science & Education*, 30(5), 1233-1252.
- Paas, F., Van Gog, T., & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory: New conceptualizations, specifications, and integrated research perspectives. *Educational Psychology Review*, 22(2), 115-121.

- Pappas, C. (2014). *Cognitive Load Theory and Instructional Design - eLearning Industry*. Educational Technology for Learning.
- Pass, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychology*, 38, 1-4.
- Perchtold, S., Corinna, M., Rominger, C., Papousek, I., & Fink, A. (2023). Women and men have a similar potential for malevolent creativity – But their underlying brain mechanisms are different. *Brain Research*, 1801.
- Rahnama, A., Norouzi, M., & Jahani Javanmardi, F. (2018). Investigate the relationship between epistemological beliefs with elements of teaching faculty (Shahed University Study). *Biquarterly Journal of Cognitive Strategies in Learning*, 6(10), 151-169. (In Persian)
- Rashidi, E., & Shahrari, M. (2008). A study of the relationship between creativity with locus of control. innovation in management education. *Journal of Modern Thoughts in Education*, 3(3), 81-99. (In Persian)
- Rasouli, M., Shadmehri, N., & Angouti, Z. (2023). A study of the Effectiveness of a LEGO computer game on the creative thinking of preschool girls and boys. *Thinking and Children*, 14(1), 131-148. (In Persian)
- Saif, A.A. (2011). Educational measurement, assessment and evaluation (6th Ed.). Tehran: Duran Publishing House. (In Persian)
- Salama, A. (2005). Skill-based/knowledge-based architectural pedagogies: An argument for creating humane environments. *The 7th International conference Humane Habital-ICHH*.
- Salden, R. J., Paas, F., & van Merriënboer, J. J. (2006). A comparison of approaches to learning task selection in the training of complex cognitive skills. *Computers in Human Behavior*, 22(3), 321-333.
- Schnotz, W., Fries, S., & Horz, H. (2009). Motivational aspects of cognitive load theory. In M. Wosnitza, S. A. Karabenick, A. Efklides., & P. Nenniger (Eds.), *Contemporary motivation research: From global to local perspectives* (pp. 69–96). New York.
- Schommer, M. (1992). *The effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension*. A Doctoral Thesis, University of Illinois, Urbana.
- Seif, D., & Marzooghi, R.A. (2009). The relationship between the dimensions of epistemological beliefs, self-efficacy and academic achievement in physical sciences among guidance school students. *Daneshvar Raftar*, 15(33), 1-14. (In Persian)

- Sharif, H. R., & Nadimi, H. (2013). Ideation versus idea processing in architectural design thinking. *Soffeh*, 23(3), 19-26. (In Persian)
- Skulmowski, A., & Xu, K. M. (2021). Understanding cognitive load in digital and online learning: a new perspective on extraneous cognitive load. *Educational Psychology Review*.
- Smith, C. L., & Wenk, L. (2006). Epistemologies of science Relations among three aspects of first - year college students. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(8), 747-785.
- Smith, P. L., & Ragan, T. J. (2005). *Instructional design* (3rd Ed.). Hoboken, NJ: Sons, Inc.
- Sweller J. (2004). Instructional design consequences of an analogy between evolution by natural selection and human cognitive architecture. *Instructional Science*, 32(1), 9-31.
- Sweller, J., Van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31(2), 61–292.
- Szulewski, A., Howes, D., van Merriënboer, J. J., & Sweller, J. (2021). From theory to practice: the application of cognitive load theory to the practice of medicine. *Academic Medicine*, 96(1), 24-30.
- Tenenhaus, M., & Amato, S. (2004). A global Goodness-of-Fit index for PLS structural equation modelling. *ESIS (European Satisfaction Index System)*.
- Thees, M., Kapp, S., Strzys, M. P., Beil, F., Lukowicz, P., & Kuhn, J. (2020). Effects of augmented reality on learning and cognitive load in university physics laboratory courses. *Computers in Human Behavior*, 108, 106316.
- Wetzels, M., Odekerken-Schröder, G., & Van Oppen, C. (2009). Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: Guidelines and empirical illustration. *MIS Quarterly*, 33(1), 177-195.
- Wu, Y-T., & Tsai, C-C. (2011). High school students' informal reasoning regarding a socio-scientific issue, with relation to scientific epistemological beliefs and cognitive structures. *International Journal of Science Education*, 33, 371-400.
- Zareh, M., & Houmayoni, A. (2019). Modeling Structural Relationships Between Epistemological Beliefs and Mediating Learning Strategies on Anxiety in English Students. *Education Strategies in Medical Sciences*, 12(2), 1-10. (In Persian)