

Investigating the Impact of Multisensory Design in Educational Spaces of Schools in Qom with a Learning Enhancement Approach

(Case Study: Primary and Lower Secondary Schools)

Sara Azimi¹, Somayeh Bitaraf^{2*}

¹ Department of Architecture, Save Branch, Islamic Azad University, Save, Iran
saraazima@iau.ac.ir

² Department of Architecture, Save Branch, Islamic Azad University, Save, Iran
somayebitaraf@iau.ac.ir

KEYWORDS

Received: 10 June 2025
Revised: 20 July 2025
Accepted: 22 July 2025
Available Online: 10 December 2025

Article type: Research Paper
DOI:
<https://doi.org/10.82394/SBEA.2025.1209272>

ABSTRACT

This study aims to investigate the impact of multisensory design in educational spaces of primary and lower secondary schools in Qom, with a focus on enhancing learning and fostering intergenerational interactions. Given the growing importance of learning environment design in shaping meaningful, profound, and enduring educational experiences, this research adopts an interdisciplinary approach to explore the capacities of multisensory spaces as social platforms for facilitating, expanding, and deepening intergenerational engagement. The research employs a mixed-methods approach, combining both quantitative and qualitative methods. Initially, a descriptive–correlational and ex post facto method was utilized based on a systematic review of theoretical literature, content analysis of previous research, and an examination of credible case studies concerning the research variables. Subsequently, the extracted components were tested through structural equation modeling (SEM), using confirmatory factor analysis to examine the relationships between latent constructs. The final conceptual model was developed on both measurement and structural levels. The findings revealed that designing spaces which simultaneously stimulate visual, auditory, tactile, and kinesthetic senses not only increases motivation, engagement, and participation in the learning process, but also provides a suitable context for the formation of intergenerational relationships and the transmission of knowledge, experience, and cultural values among different age groups. This aspect becomes particularly significant in cultural-social settings with traditional structures, such as the city of Qom. Accordingly, it is deemed essential for policymakers, designers, and educational planners to give due attention to this issue.

KEYWORDS

Multisensory Educational Spaces, Enhancing Intergenerational Interactions, Improving the Quality of Learning Experiences, Schools in the City of Qom.

* Corresponding author
E-mail address: somayebitaraf@iau.ac.ir



نشریه

مطالعات رفتار و محیط در معماری

شاپای چاپی:
۳۰۶۰-۷۹۱۴
شاپای الکترونیکی:
۳۰۶۰-۸۲۷۹

بررسی تاثیر طراحی چندحسی در فضاهای آموزشی مدارس قم با رویکرد ارتقاء یادگیری

(نمونه موردی: مدارس ابتدایی و متوسطه اول)

سارا عظیمی^۱، سمیه بیطرف^{۲*}^۱ گروه معماری، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه، ایران،

saraazima@iau.ac.ir

^۲ گروه معماری، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه، ایران، (نویسنده مسئول)

somayebitataraf@iau.ac.ir

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر طراحی چندحسی در فضاهای آموزشی مدارس ابتدایی و متوسطه اول قم با رویکرد ارتقاء یادگیری و تقویت تعاملات بین‌نسلی صورت گرفته است. با توجه به اهمیت فزاینده طراحی محیط‌های یادگیری در شکل‌دهی به تجربه‌های آموزشی معنادار، عمیق و پایدار، این مطالعه با رویکردی میان‌رشته‌ای تلاش دارد تا ظرفیت‌های فضاهای چندحسی را به‌مثابه بسترهایی اجتماعی برای تسهیل، گسترش و تعمیق تعامل میان نسل‌ها بررسی نماید. روش تحقیق از نوع کمی و کیفی توأمان بوده است که در ابتدا از روش توصیفی-همبستگی و پس‌رویدادی بر مبنای مرور نظام‌مند ادبیات نظری، تحلیل محتوای پژوهش‌های پیشین و بررسی مطالعات موردی معتبر در خصوص متغیرهای پژوهش انجام شده است. در ادامه، مولفه‌های به دست آمده با بهره‌گیری از مدل‌سازی معادلات ساختاری، ارتباط میان مؤلفه‌های پنهان از طریق تحلیل عاملی تأییدی مورد آزمون قرار گرفت و مدل مفهومی نهایی در دو سطح اندازه‌گیری و ساختاری تدوین گردید. نتایج نشان داد طراحی فضاهایی که هم‌زمان حس‌های دیداری، شنیداری، بساوایی و حرکتی را فعال می‌کنند، نه تنها موجب افزایش انگیزش، تعامل و مشارکت در فرآیند یادگیری می‌شوند، بلکه بستر مناسبی برای شکل‌گیری روابط میان‌نسلی و انتقال دانش، تجربه و ارزش‌های فرهنگی میان گروه‌های سنی مختلف را فراهم می‌سازند که این موضوع در بافت‌های فرهنگی-اجتماعی دارای ساختارهای سنتی، مانند شهر قم، اهمیت دوچندان می‌یابد. بر این اساس، توجه سیاست‌گذاران، طراحان و برنامه‌ریزان آموزشی به این موضوع، ضروری به نظر می‌رسد.

واژگان کلیدی

فضاهای آموزشی چندحسی، تقویت تعاملات بین‌نسلی، ارتقا تجربه‌های یادگیری، مدارس قم.

تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۰۳/۲۰

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۴/۰۴/۲۹

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۴/۳۱

تاریخ انتشار:

۱۴۰۴/۰۹/۱۹

<https://doi.org/10.82394/SBEA.2025.1209272>

مقدمه

در سال‌های اخیر، عرصه آموزش شاهد تأکید روزافزون نقش حیاتی حواس در فرآیند یادگیری بوده است. در این میان، رویکرد چندحسی به‌عنوان چارچوبی نوآورانه، با هدف تقویت درک و پردازش مفاهیم از طریق فعال‌سازی هم‌زمان چند نظام حسی (دیداری، شنیداری، لمسی، حرکت) شکل گرفته است. در نتیجه، یادگیری دیگر محدود به دریافت دیداری یا شنیداری نیست؛ بلکه در بستری تعاملی و ترکیبی رخ می‌دهد که این ساختار، اثربخشی آموزش را به‌طور چشمگیری ارتقاء می‌بخشد. شواهد تجربی در این باره حاکی از آن است که ادغام چندحسی در آموزش مفاهیم انتزاعی، به‌ویژه در دوره ابتدایی می‌تواند منجر به بهبود قابل‌توجهی در فهم مفهومی دروسی مانند ریاضی شود. برای نمونه، فعالیت‌هایی که هم محرک‌های بصری و هم حرکتی را دربردارند، در تقویت مهارت‌های فضایی مانند چرخش ذهنی و فهم تبدیلات هندسی مؤثر هستند (Ferrando et al., 2022). از این رو فضاهای آموزشی چند حسی به‌عنوان رویکردی نوین در آموزش و یادگیری، به‌کارگیری هم‌زمان حواس مختلف را برای تقویت فرآیند یادگیری و توسعه ذهنی مورد توجه قرار می‌دهد. این روش بر پایه استفاده و تحریک هم‌زمان سیستم‌های حسی مختلف استوار است. به‌گونه‌ای که یادگیری به‌طور طبیعی و با بهره‌گیری از حواس گوناگون شکل می‌گیرد (Cuturi et al, 2022). یکی از کاربردهای این رویکرد در آموزش ریاضیات در مدارس ابتدایی است. به‌عنوان مثال، بازی‌های چند حسی که از اطلاعات بصری و حسی-حرکتی استفاده می‌کنند، می‌توانند به کودکان در درک چرخش ذهنی و تبدیل‌های دو بعدی به سه بعدی یاری رسانند. همچنین، فناوری‌های چند حسی می‌توانند به‌عنوان ابزاری برای حمایت از روش‌های آموزشی تجسمی و فعال در مدارس به‌کار گرفته شوند. این فناوری‌ها می‌توانند به معلمان و دانش‌آموزان کمک کنند تا با استفاده از روش‌های آموزشی جدید و متنوع، فرآیند یادگیری را بهبود بخشند. ایجاد فضاهای چند حسی در کلاس‌های درس می‌تواند محیط‌های یادگیری متنوع و تعاملی فراهم کند که به دانش‌آموزان این امکان را بدهد تا با استفاده از حواس مختلف، به یادگیری و به‌تعمیل و بحث آزادانه بپردازند (Adibian et al, 2025). در واقع فضاهای آموزش می‌توانند به‌عنوان محیط‌های الهام‌بخش برای یادگیری عمل کنند و فرآیند یادگیری را برای دانش‌آموزان جذاب‌تر و مؤثرتر سازند. همچنین ارتباطات بین‌نسلی-بین‌فردی با بهبود ارتباطات می‌تواند به بهبود عملکرد افراد در سازمان‌ها کمک کند. آموزش مهارت‌های ارتباطی بین‌نسلی می‌تواند یکی از اهداف ذینفعان باشد و از طریق ایجاد روابط صمیمی، عضویت در گروه‌ها و تعاملات رو در رو تقویت شود. بر اساس پژوهش‌های اخیر، تقویت تعاملات بین‌نسلی از طریق رویکردهای چند حسی و روش‌های نوین امکان‌پذیر است (Talaie Shams et al, 2021). برنامه‌های یادگیری بین‌نسلی، فرصت‌های ارزشمندی برای تبادل دانش و تجربه میان نسل‌های مختلف فراهم آورده و به رشد اجتماعی و عاطفی افراد در سنین گوناگون کمک می‌کنند و در سیستم‌های بهداشتی نیز کاربرد دارند. بهبود ارتباطات بین‌نسلی-بین‌فردی در محیط‌های سازمانی، با آموزش مهارت‌های ارتباطی و ایجاد روابط صمیمانه و تعاملات رو در رو، می‌تواند عملکرد کارکنان را ارتقا دهد. در حوزه آموزش، معماری چند حسی با تمرکز بر طراحی‌های حسی در فضاهای آموزشی، تجربه‌های یادگیری کودکان را بهبود بخشیده و به توسعه فیزیکی و ذهنی آن‌ها کمک می‌کند. مدارس نظیر "جاگاد آلیت والدورف" با تأکید بر حواس اصلی و استفاده از تجهیزات بازی جذاب، محیط‌های حسی غنی برای کودکان فراهم کرده که حواس لامسه و بینایی آن‌ها را

تحریک می‌کند (Anugrah et al, 2020). علاوه بر این، استفاده از فناوری‌های چند حسی در آموزش ابتدایی، با ایجاد محیط‌های یادگیری تعاملی، می‌تواند انگیزه و نتایج یادگیری دانش‌آموزان را ارتقا دهد (Suryaratri et al, 2019). همکاری معلمان و پژوهشگران در بهره‌گیری از محیط‌های چند حسی در آموزش، فرصت‌های نوینی برای یادگیری مؤثر و جذاب ایجاد کرده و با ارائه فرصت‌های تعاملی و جمع‌آوری داده‌های چند حالته، به یادگیری بازی‌محور کودکان کمک می‌کند (Cosentino et al, 2023). از این رو تجارب یادگیری تعاملات بین‌نسلی به عنوان یک استراتژی مؤثر در بهبود فرآیندهای آموزشی شناخته شده و می‌تواند به بهبود نگرش، رفاه، ادغام گروه‌های آسیب‌پذیر، تقویت روابط خانوادگی، ترویج ارزش‌های اجتماعی و انسانی و کاهش شکاف دیجیتالی بین نسل‌ها کمک کند (Matějka et al, 2024). با توجه به مستندات نظری و تجربی فوق، ضرورت توجه به ابعاد حسی در طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی، به‌ویژه در مدارس و خصوصاً مدارس ابتدایی، به دلیل گروه سنی حساس و مهم آنها در راستای علاقمند سازی آنها به یادگیری عمیق در فضاهای آموزشی مشهود است. بنابراین سوال اصلی تحقیق عبارت است از اینکه چگونه می‌توان از اصول طراحی چندحسی در فضاهای آموزشی بهره گرفت تا هم‌زمان به ارتقاء درک مفاهیم ریاضی و تقویت تعاملات بین‌فردی و بین‌نسلی در دانش‌آموزان دوره ابتدایی و متوسطه اول دست یافت. این مهم در راستای این فرضیه‌ها شکل یافته است که به کارگیری طراحی چندحسی در فضاهای آموزشی مدارس ابتدایی، به‌طور معناداری موجب ارتقاء درک مفاهیم ریاضی و تقویت تعاملات بین‌فردی و بین‌نسلی در میان دانش‌آموزان می‌شود. همچنین محیط‌های آموزشی چندحسی، فرصت تعامل میان دانش‌آموزان، معلمان و والدین را افزایش می‌دهد.

پیشینه تحقیق

با توجه به ماهیت میان‌رشته‌ای موضوع، پیشینه پژوهش حاضر در دو بُعد محتوایی و کالبدی قابل بررسی است. بعد محتوایی شامل آموزشی و شناختی است که به بررسی تأثیر فضاهای چندحسی بر یادگیری مفاهیم، در حوزه آموزش دروسی مانند ریاضی و رشد مهارت‌های شناختی در کودکان می‌پردازد. دوم، بُعد کالبدی که شامل ابعاد طراحی فضا و معماری است که به نقش عناصر فضایی در تحریک حواس و ارتقاء کیفیت تجربه یادگیری توجه دارد. در بُعد محتوایی؛ آموزش، شناخت و تعاملات اجتماعی در حوزه آموزش و یادگیری؛ پژوهش‌های متعددی به مزایای رویکرد چندحسی در فرآیند یادگیری پرداخته‌اند. به‌طور خاص، تحریک هم‌زمان چند حس می‌تواند موجب تسهیل درک مفاهیم انتزاعی شده و به فعال‌سازی مسیرهای عصبی مرتبط با یادگیری کمک کند (Cuturi et al., 2022) که مطالعات تجربی نیز این ادعا را تأیید می‌کنند. مطالعات نشان می‌دهد بازی‌هایی که مبتنی بر اطلاعات بصری و حرکتی هستند، به بهبود چرخش ذهنی و توانایی تجسم سه‌بعدی کودکان دبستانی می‌انجامد. همچنین محیط‌های تعاملی چندحسی می‌توانند انگیزه یادگیری را در دانش‌آموزان افزایش داده و نتایج تحصیلی آنان را بهبود بخشند (Suryaratri et al., 2019). از منظر اجتماعی و بین‌فردی، رویکرد چندحسی نقش مهم در تسهیل تعاملات بین‌نسلی ایفا می‌کند (Ferrando et al. 2022). همچنین به کارگیری روش‌های چندحسی در محیط‌های آموزشی، امکان تبادل تجربه میان نسل‌ها را فراهم کرده و به تقویت پیوندهای بین‌نسلی منجر می‌شود (Talaei Sham et al., 2021). مطالعات دیگری نشان می‌دهد یادگیری در بسترهای چندحسی و میان‌نسلی می‌تواند به ارتقاء رفاه اجتماعی، کاهش شکاف دیجیتال و تقویت ارزش‌های انسانی بینجامد (Matejka et al al., 2024). در همین راستا، مطالعه‌ای بر روی برنامه آموزشی I-GESS؛ نشان داد ایجاد

تعاملات مثبت بین گروه‌های سنی مختلف، به‌ویژه بین دانش‌آموزان، موجب بهبود نگرش، مهارت‌های ارتباطی و افزایش اعتماد به تعامل شده که تأکید بر تأثیر مثبت رویکردهای بین‌نسلی بر ایجاد فضای احترام متقابل و همکاری بین نسلی دارد (Wang et al., 2024). علاوه بر این، اهمیت استفاده از روش‌های تعاملی در آموزش ابتدایی و به کارگیری این شیوه‌ها در تقویت مشارکت دانش‌آموزان، ارتقاء یادگیری، رشد مهارت‌های اجتماعی و پرورش تفکر انتقادی مؤثر دانسته شده است (Antrovan, 2024). برنامه‌های آموزشی بین‌نسلی موجب رشد مؤلفه‌های اجتماعی و عاطفی در کودکان خردسال ۱ تا ۶ سال شده و آثار مثبت آن بر بزرگسالان سالمند و جامعه برجای می‌گذارد (Kumar et al, 2019). همچنین در مطالعه‌ای با تمرکز بر فناوری‌های دیجیتال در محیط‌های آموزشی، به اهمیت امنیت و حریم خصوصی دیجیتال اشاره شده و اینکه اگرچه معلمان مدارس ابتدایی، فناوری دیجیتال را بخش جدایی‌ناپذیر کلاس درس می‌دانند، اما آموزش‌های مرتبط با امنیت سایبری برای خود و دانش‌آموزان غالباً نادیده گرفته می‌شود (Banks et al, 2024). در بُعد کالبدی؛ طراحی فضای یادگیری؛ در حوزه طراحی و معماری فضاهای آموزشی، توجه به ویژگی‌های کالبدی و نقش آن‌ها در تحریک حواس و بهبود تجربه یادگیری، اهمیت بیشتری یافته است (Anugrah et al, 2020). در پژوهش دیگری، مدرسه والدورف "جاگاد آلیت" به‌عنوان نمونه موفق محیط آموزشی حسی معرفی شده است. طراحی فضاهای بازی، استفاده از عناصر بصری و سطوح لمسی در این مدرسه، تجارب یادگیری را برای دانش‌آموزان معنادارتر کرد. همچنین کوزنتینو و همکاران بر اهمیت همکاری میان معماران و متخصصان آموزشی تأکید دارند و معتقدند چنین هم‌افزایی‌هایی می‌تواند منجر به خلق محیط‌هایی شود که با بهره‌گیری از فناوری و داده‌های چندحالتی، امکان یادگیری تعاملی و مبتنی بر بازی را فراهم کنند (Cosentino et al., 2023). ادیبان و همکاران نیز معتقدند محیط‌های چندحسی می‌تواند بستر مناسبی برای افزایش مشارکت فعال دانش‌آموزان در کلاس فراهم کرده و زمینه‌ساز رشد مهارت‌های ارتباطی آنان باشند (Adibian et al, 2025) که همگی بر اهمیت جنبه‌های فیزیکی فضا در شکل‌گیری تعاملات آموزشی و غنای تجربه یادگیری تأکید دارند. بنابراین در راستای مطالعات انجام شده این پژوهش بر آن است که به بررسی روش‌های تعاملی و بین‌نسلی اثرگذار بر بهبود و ارتقاء تجربه‌های یادگیری دانش‌آموزان در محیط‌های آموزشی بپردازد که در (جدول ۱) جمع‌بندی شده است تا در نهایت به ارائه‌ی مدلی راهبردی برای طراحی فضاهای آموزشی چندحسی با تأکید بر تقویت تعاملات بین‌نسلی و ارتقاء تجربه‌های یادگیری منجر گردد.

جدول ۱. پیشینه پژوهش؛ (منبع: نگارندگان)

نام نویسنده/سال انتشار	موضوع	یافته‌ها
Cuturi et al. (2022)	یادگیری چندحسی	تسهیل یادگیری و درک بهتر مفاهیم انتزاعی به کمک فعالسازی مسیرهای عصبی با تحریک همزمان چند حس
Ferrando et al. (2022)	بازی‌های بصری و حس حرکتی	بهبود تجسم سه‌بعدی و چرخش ذهنی در کودکان دبستانی با بازی‌های چندحسی
Suryaratri et al. (2019)	انگیزش یادگیری	بهبود نتایج تحصیلی و افزایش انگیزه در محیط‌های تعاملی چندحسی
Talaei (2021)	تعاملات بین‌نسلی	بهبود تبادل تجربه‌های بین نسلی با روش‌های چندحسی
Matejka et al. (2024)	رفاه اجتماعی و ارزش‌های انسانی	تقویت ارزش‌های انسانی با محیط‌های یادگیری چندحسی و میان‌نسلی که به کاهش شکاف دیجیتال و ارتقاء رفاه کمک می‌کند.
Wang et al. (2024)	برنامه I-GESS تعامل بین‌نسلی	بهبود نگرش، ارتباطات و اعتماد با ایجاد تعامل مثبت بین گروه‌های سنی
Antrovan (2024)	آموزش ابتدایی تعاملی	روش‌های تعاملی باعث رشد مهارت‌های اجتماعی، یادگیری، مشارکت و تفکر انتقادی در دانش‌آموزان می‌شود.
Banks et al. (2024)	آموزش بین‌نسلی در کودکان	برنامه‌های آموزشی بین‌نسلی موجب رشد اجتماعی عاطفی در کودکان خردسال و بهبود روابط بین‌نسلی می‌شود.
Mikhail et al. (2023)	محیط کالبدی - حس بینایی	اثرگذاری عناصر طراحی مانند نور، کیفیت هوا و آکوستیک بر تمرکز و عملکرد تحصیلی
Kumar et al. (2019)	فناوری و امنیت سایبری	بخشی از آموزش بودن فناوری دیجیتال با نادیده گرفتن آموزش امنیت سایبری
Anugrah et al. (2020)	طراحی مدرسه حسی (والدورف)	طراحی فضایی مدرسه با تأکید بر عناصر بصری و لمسی، یادگیری معنادارتر ایجاد می‌کند.
Cosentino et al. (2023)	طراحی مشارکتی فضای آموزشی	همکاری معماران و متخصصان آموزشی منجر به خلق محیط‌های یادگیری تعاملی و چندحالی می‌شود.
Adibian et al. (2025)	مشارکت دانش‌آموزان	محیط‌های چندحسی موجب افزایش مشارکت فعال و رشد مهارت‌های ارتباطی دانش‌آموزان می‌شود.

مبانی نظری تحقیق

تعاملات بین نسلی

تعاملات بین نسلی در آموزش به بهبود فرآیندهای یادگیری و توسعه‌ی اجتماعی کمک می‌کنند. این تعاملات به عنوان روشی مؤثر در انتقال تجربیات و دانش بین نسل‌ها عمل کرده و می‌تواند به تقویت تفکر انتقادی و درک اجتماعی کمک کند (Matějka et al, 2024). همچنین، این نوع یادگیری موجب تقویت روابط اجتماعی افراد می‌شود.

گردد (Boström et al, 2017). از این رو آموزش تعاملی در مدارس نقش مهمی در بهبود فرآیند یادگیری و افزایش مشارکت فعال دانش‌آموزان ایفا می‌کند. استفاده از فناوری‌های دیجیتال و تکنیک‌های تعاملی می‌تواند محیط‌های یادگیری جذاب و پویا ایجاد کند که به یادگیری مؤثرتر کمک می‌کند (Pocinho et al, 2016). این روش‌ها نه تنها به یادگیری بلکه به توسعه مهارت‌های اجتماعی و عاطفی نیز می‌پردازند (Banks et al, 2023). تعاملات بین نسلی، که به تبادل تجربیات و دانش میان گروه‌های سنی مختلف اشاره دارد، می‌تواند تأثیرات مثبت زیادی بر روابط اجتماعی، یادگیری و سرمایه اجتماعی داشته باشد. این تعاملات به کاهش استریوتایپ‌های منفی کمک کرده و روابط اجتماعی بین نسل‌ها را بهبود می‌بخشند. بر اساس تحقیقات (Tuohy et al 2023)، این نوع ارتباطات باعث کاهش پیش‌داوری‌ها و تصورات منفی نسبت به گروه‌های سنی متفاوت می‌شود و زمینه‌ساز درک و احترام متقابل میان نسل‌ها می‌گردد. از دیگر مزایای تعاملات بین نسلی می‌توان به افزایش یادگیری و توسعه حرفه‌ای اشاره کرد (Pruaño et al, 2022). این نوع تعاملات، به ویژه در محیط‌های آموزشی و حرفه‌ای، می‌تواند به ارتقاء مهارت‌ها و یادگیری مداوم کمک کند. افراد از نسل‌های مختلف می‌توانند از تجربیات و دیدگاه‌های یکدیگر بهره‌مند شوند که این امر به رشد فردی و شغلی آنها کمک می‌کند (Matějka et al 2024). در واقع این نوع تعاملات باعث ایجاد شبکه‌های اجتماعی قوی‌تر و افزایش اعتماد بین افراد می‌شود که به نوبه خود موجب ایجاد جوامع همبسته‌تر و متعهدتر می‌گردد. اما اجرای مؤثر برنامه‌های بین نسلی با چالش‌ها و موانع مختلفی مواجه است. یکی از بزرگترین موانع، نیاز به انعطاف‌پذیری و تطبیق‌پذیری در برنامه‌ها و استراتژی‌های آموزشی است. برای موفقیت این برنامه‌ها، لازم است که برنامه‌ریزان بتوانند شرایط مختلف را در نظر بگیرند و برنامه‌ها را بر اساس نیازهای هر نسل تنظیم کنند. همچنین، موانع ارتباطی و فرهنگی می‌توانند تأثیر منفی بر تعاملات بین نسلی بگذارند. تفاوت‌های فرهنگی، زبانی یا حتی نحوه برقراری ارتباط در نسل‌های مختلف می‌تواند چالش‌هایی در برقراری ارتباط مؤثر میان نسل‌ها ایجاد کند. (Matějka et al 2024)، این موانع می‌توانند مانع درک متقابل و ایجاد ارتباطات مؤثر افراد از گروه‌های سنی مختلف شوند.

یادگیری تعاملی

یادگیری تعاملی از طریق فناوری‌های دیجیتال می‌تواند به طور قابل توجهی فرآیند آموزش و توسعه مهارت‌های دانش‌آموزان را بهبود بخشد. از این رو ادغام فناوری‌های تعاملی دیجیتال و مدرن، برای ترویج یادگیری همه‌جانبه و مؤثر بین دانش‌آموزان ضروری است؛ که با اهداف آموزشی معاصر مانند رویکردهای مبتنی بر شایستگی و توسعه مهارت‌های اطلاعاتی و ارتباطی هم‌راستا است (Shvardak, 2023). با این حال، حفظ تعادل بین روش‌های سنتی و مدرن برای اطمینان از نتایج یادگیری مؤثر مهم است. این تعادل در پاسخگویی به نیازهای متنوع دانش‌آموزان کمک می‌کند و در عین حال از مزایای ابزارهای دیجیتال بهره‌برداری می‌کند. علاوه بر این، ملاحظات حریم خصوصی و امنیت هنگام پیاده‌سازی این فناوری‌ها در مدارس حائز اهمیت است. معلمان معمولاً با چالش‌های مربوط به امنیت داده‌ها و نیاز به آموزش مداوم برای مدیریت مؤثر ابزارهای دیجیتال در حالی که یک محیط، یادگیری ایمن را تضمین کند، مواجه هستند (Kumar et al, 2019). اصول و مزایای آموزش تعاملی بر اساس تعامل و همکاری، روابط خلاقانه و باز میان

دانش‌آموزان و معلمان تأکید دارد و دانش‌آموزان را به جستجوی مستقل دانش ترغیب می‌کند (Egenissova et al., 2023). این روش‌ها به توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی و خلاقیت در دانش‌آموزان کمک کرده و آن‌ها را برای حل مسائل واقعی آماده می‌سازند (Antarovna, 2024). استفاده از فناوری‌های دیجیتال و پلتفرم‌های تعاملی نیز به بهبود یادگیری در مدارس ابتدایی کمک می‌کند (Shvardak, 2023). در زمینه چالش‌ها و راهکارها، ایجاد تعادل بین روش‌های سنتی و دیجیتال در استفاده از فناوری‌های تعاملی برای جلوگیری از کاهش انگیزه ضروری است (Marchenko et al., 2023). در استفاده از فناوری‌های دیجیتال، توجه به اصول امنیت و حریم خصوصی اهمیت دارد (Shvardak, 2023). از جمله روش‌های تعاملی محبوب می‌توان به روش‌های گروهی و بازی‌های آموزشی مانند جستجوی گروهی، بازی‌های نقش‌آفرینی و روش‌های طراحی پروژه اشاره کرد که به افزایش تعامل و یادگیری کمک می‌کنند (Egenissova et al., 2023). علاوه بر این، استفاده از دیاگرام‌های تعاملی می‌تواند به بهبود سواد علمی و تفکر علمی دانش‌آموزان مؤثر باشد (Eijck, 2024). مجموعه‌ای از اصول به کار گرفته شده در آموزش مدارس ابتدایی در راستای یادگیری تعاملی موثر اثرگذار است.



شکل ۱- مولفه‌ها و اصول موثر بر یادگیری تعاملی موثر؛ منبع: نگارندگان

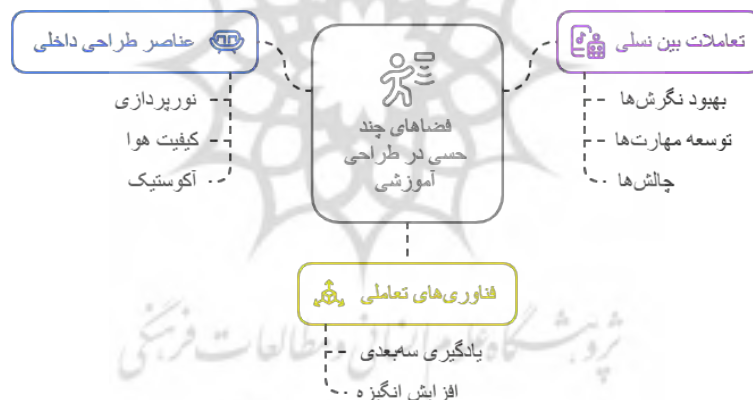
اهمیت فضای چندحسی در آموزش

آنگونه که مطرح شد، فضاهای چندحسی در طراحی فضای آموزشی می‌توانند به بهبود کیفیت یادگیری و رفاه فردی و اجتماعی کمک کنند. این فضاها با در نظر گرفتن نیازهای حسی کاربران، می‌توانند خلاقیت، تعامل اجتماعی و عملکرد آموزشی را تسهیل بخشند (Karol, 2018). علاوه بر این، طراحی فضاهای آموزشی با توجه به ترجیحات حسی می‌تواند تأثیر مثبتی بر رفاه فردی و اجتماعی داشته باشد. به همین دلیل، توجه به این فضاها در فرآیندهای آموزشی به طور فزاینده‌ای مورد توجه است و می‌تواند زمینه‌ی بهبود تجربه یادگیری و نتایج آموزشی را فراهم آورد. این روش‌ها با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و تکنیک‌های آموزش تعاملی، دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا به طور فعال در فرآیند یادگیری مشارکت نموده و مهارت‌های تفکر انتقادی و خلاقیت خود را توسعه بخشند (Bilý, 2023). در زمینه‌ی

روش‌ها و ابزارهای آموزش تعاملی، استفاده از تخته‌های هوشمند و فناوری‌های تعاملی نظیر سیستم *Activin spire* در کلاس‌های درس، امکان یادگیری تعاملی با بهره‌گیری از ابزارهای چندرسانه‌ای را برای معلمان و دانش‌آموزان فراهم می‌آورد و به بهبود تعاملات کلاسی و افزایش انگیزه دانش‌آموزان کمک می‌کند. همچنین، روش‌های تدریس تعاملی شامل فعالیت‌های گروهی، بازی‌های نقش‌آفرینی، یادگیری مبتنی بر مسئله و استفاده از پلتفرم‌های آنلاین، به دانش‌آموزان در توسعه مهارت‌های همکاری، تصمیم‌گیری و حل مسئله یاری می‌رساند. از جمله تأثیرات و مزایای آموزش تعاملی می‌توان به افزایش تعامل و مشارکت دانش‌آموزان در فرآیند یادگیری و درک عمیق‌تر مطالب و افزایش انگیزه برای یادگیری اشاره نمود (Sharova et al., 2024). این روش‌ها به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا مهارت‌های عملی و اجتماعی خود را تقویت کرده و توانایی‌های خود را در زمینه‌های مختلف به کار گیرند. در خصوص چالش‌ها و نیازهای آینده، آموزش و آماده‌سازی معلمان برای استفاده مؤثر از فناوری‌ها و روش‌های تعاملی از اهمیت بالایی برخوردار است تا بتوانند نقش مؤثری در فرآیند یادگیری دانش‌آموزان ایفا کنند. همچنین، تطبیق روش‌های تعاملی با شرایط آموزشی و نیازهای خاص هر مدرسه و دانش‌آموزان برای اجرای مؤثر آن‌ها ضروری است (Sharova et al., 2024).

فضاهای چند حسی در طراحی فضای آموزشی با بهبود عناصری چون نور، صدا و کیفیت هوا، تجربه یادگیری را ارتقاء می‌بخشند و از طریق فرصت‌های تعاملی و بازی‌گونه، انگیزه و مشارکت دانش‌آموزان را افزایش داده و به بهبود عملکرد آموزشی و رفاه اجتماعی کمک می‌کنند. این فضاهای آموزشی چند حسی با درگیر کردن حواس گوناگون بینایی، شنوایی، لامسه و حرکت، تجربه‌های یادگیری را بهبود می‌بخشند و با بهره‌گیری از محرک‌های حسی متنوع، تجربیات یادگیری غوطه‌ور، ایجاد می‌کنند (Fadeev et al., 2021). رویکردهای چند حسی به طور قابل توجهی درک مفاهیم، به ویژه در موضوعات انتزاعی مانند علوم و ریاضیات را افزایش می‌دهند و با ترکیب عناصر بصری، شنیداری و حرکتی، به سبک‌های یادگیری متنوع پاسخ داده و فضایی فراگیر ایجاد می‌کنند. همچنین به بهبود حفظ اطلاعات در درازمدت کمک می‌کنند. زیرا ارتباطات شناختی قوی‌تری ایجاد می‌نمایند. به طور کلی، فضاهای آموزشی چند حسی نه تنها از توسعه شناختی حمایت می‌کنند؛ بلکه تعامل عاطفی و اجتماعی دانش‌آموزان را تقویت می‌کنند. به همین دلیل به جزء ارزشمند از شیوه‌های آموزشی مدرن تبدیل شدند (Leonardi et al., 2025). در همین راستا، تحقیقات اخیر از مزایای تعاملات بین نسلی در بهبود تجربیات یادگیری در مدارس، حمایت می‌کند. برای مثال، مطالعه‌ای در مورد برنامه *i-GESS* نشان داد که تعاملات بین نسلی به بهبود نگرش‌ها و مهارت‌های ارتباطی در دانش‌آموزان و بزرگسالان کمک می‌کند (Wong, 2024). همچنین، پژوهش‌ها حاکی از آن است که این ارتباطات به توسعه مهارت‌های ضروری عصر حاضر، مانند تفکر انتقادی و همکاری کمک کرده و حس تعلق اجتماعی را در بین افراد تقویت می‌کند. علاوه بر این، مروری سیستماتیک تأثیرات مثبت یادگیری بین نسلی بر رفاه روانی کودکان و بزرگسالان را تأیید کرده است (Tsiloni et al., 2024). همچنین عناصر طراحی داخلی نظیر نورپردازی، کیفیت هوای داخلی و تهویه از جمله مهم‌ترین عوامل در طراحی داخلی به شمار می‌روند که به طور مستقیم بر تجربه حسی کاربران اثرگذارند و می‌توانند به افزایش تمرکز و کاهش اضطراب کمک کنند. توجه به آکوستیک و کاهش سطح نویز در فضاها می‌تواند تمرکز را بهبود بخشد و از بروز سردرد جلوگیری نماید (Mikhail et al., 2023). در ارتباط با فضاهای چند حسی و یادگیری،

محیط‌های چند حسی (MSEs) با فراهم آوردن فرصت‌های تعاملی چندگانه، قادرند یادگیری کودکان را به شیوه‌ای بازی‌گونه و جذاب تقویت کنند و همکاری معلمان در این فضاها برای دستیابی به تجربه بهتر کودکان امری ضروری است. علاوه بر این، بهره‌گیری از فناوری‌های تعاملی انسان و رایانه در یادگیری در فضای سه‌بعدی توانایی‌های فضایی و خلاقیت دانش‌آموزان را ارتقا داده و سطح انگیزه و مشارکت آن‌ها را افزایش می‌دهد (Yang et al, 2024). بنابراین در زمینه چالش‌ها و فرصت‌ها، طراحی فضاهای چند حسی مستلزم درک عمیق از نیازهای حسی کاربران و چالش‌های مرتبط با آن است و این فضاها باید به گونه‌ای طراحی شوند که تعاملات حسی را بهبود بخشیده و به نیازهای آموزشی پاسخ دهند. در مقابل، استفاده از روش‌های تحقیق چند حسی می‌تواند به درک بهتر ارتباط میان فضا، تجربه زیسته و جامعه کمک کرده و در نهایت به بهبود طراحی فضاهای آموزشی منجر شود (Globo et al, 2022) که برخی مطالعات به محدودیت‌های این تعاملات نیز اشاره می‌کند. برای نمونه، اینکه فعالیت‌های بین نسلی به بهبود رفاه کمک می‌کند، ولی تأثیر مستقیم بر نتایج یادگیری بزرگسالان ندارد (Cai et al, 2024). همچنین، چالش‌هایی نظیر عدم آمادگی معلمان و نبود سیاست‌های آموزشی خاص می‌تواند مانع از اجرای موفق این برنامه‌ها در مدارس شود. به طور کلی، در حالی که تعاملات بین نسلی در محیط‌های آموزشی پتانسیل بالایی برای بهبود تجربیات یادگیری و رفاه روانی دارند، محدودیت‌ها و چالش‌هایی نیز دارد. مهم‌ترین مولفه‌ها و مقوله‌های اثرگذار در رابطه با ارتقاء کیفیت فضاهای چندحسی با رویکرد بهبود یادگیری تعاملی و تعاملات بین نسلی در (شکل ۲) جمع بندی شده است.

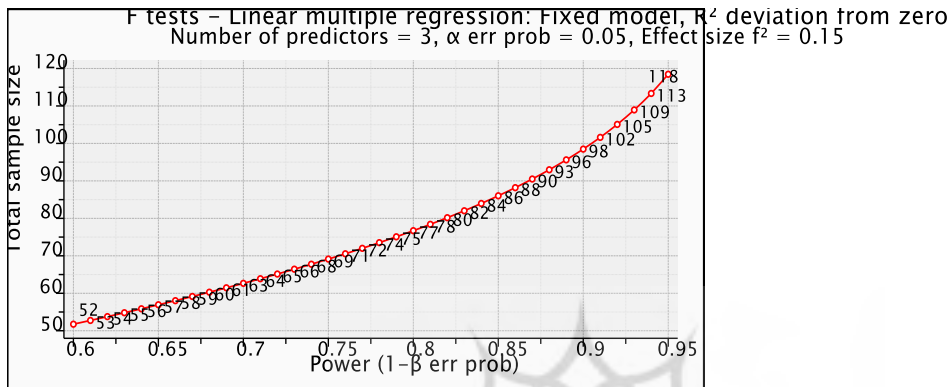


شکل ۲- اصول طراحی فضاهای چند حسی در فضای آموزش مدارس ابتدایی منبع: نگارندگان

روش تحقیق

این پژوهش با هدف بررسی تاثیر طراحی چندحسی در فضاهای آموزشی مدارس ابتدایی و متوسط اول قم با رویکرد ارتقاء یادگیری و تقویت تعاملات بین‌نسلی انجام شده است. متغیر مستقل این پژوهش، فضاهای آموزشی چند حسی؛ و متغیر وابسته، ارتقاء تجربه‌های یادگیری در فضاهای آموزشی و متغیر میانجی؛ تعاملات بین نسلی است. این پژوهش از نوع همبستگی است که به بررسی روابط بین متغیرهای نام برده می‌پردازد. بنابراین روش اجرای پژوهش، کیفی و کمی توأمان است. در مرحله اول به روش توصیفی و تحلیلی؛ مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی نظرات صاحب‌نظران این حوزه مورد نظر قرار گرفت. پس از دستیابی به مهم‌ترین اصول آموزش طراحی چندحسی برای مدارس ابتدایی، در مرحله ی کمی، با ابزار پرسشنامه، سنجش فضاهای آموزشی چند حسی برای تقویت تعاملات بین نسلی و ارتقاء تجربه‌های یادگیری در فضاهای آموزش مورد نظر قرار گرفت. جامعه هدف، دانش‌آموزان دوره ی ابتدایی و متوسطه اول در

شهر قم بوده اند که دانش آموزان دوره ابتدایی در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ به تعداد حدود ۱۷۰,۰۰۰ و تعداد دانش آموزان متوسطه اول حدود ۶۹۰۰۰ نفر؛ (Tasnimnews.com) که جمعاً حدود ۲۳۹,۰۰۰ نفر ارزیابی شدند که در این راستا تعمیم نتایج تحقیق مدنظر است. از آنجا که بخش گسترده‌ای از جمعیت فعال این دانش آموزان به عنوان جامعه در دسترس پژوهش نبودند، نمونه‌گیری به روش احتمالی سیستماتیک انجام گرفت. برای تعیین حجم نمونه که معرف جامعه باشد، تعداد ۱۱۹ نفر بر اساس معادلات پیشنهادی از طریق نرم‌افزار G*Power محاسبه گردید. در این محاسبه، اندازه ی اثر ۰.۰۵، دقت ۹۹ درصد و توان تعمیم‌پذیری ۹۵ درصد تعیین گردید (نمودار ۱). عملیات میدانی با نرخ بازگشت قابل قبول ۸۴ درصد از پرسش‌نامه‌های توزیع‌شده انجام شد و داده‌های خام پژوهش جمع‌آوری گردید.



نمودار ۱: تعیین حداقل حجم نمونه بر اساس توان و تعمیم پذیری نتایج

به منظور سنجش اعتبار پرسشنامه از روایی محتوایی استفاده شد. در مرحله اول پرسشنامه ای بین متخصصان و خبرگان حوزه طراحی چند حسی در فضاهای آموزش توزیع گردید که در آن درباره سودمندی، یا عدم سودمندی سوالات با توجه به متغیرها و هدف هر متغیر پرسیده شد. پرسشنامه های تکمیل شده، جمع آوری و نسبت اعتبار محتوایی این پرسشنامه در اختیار ۱۲ نفر از متخصصان معماری قرار گرفت. روایی محتوایی برای شاخص تشخیص بر اساس نظرات مجموع ۱۲ ارزیاب محاسبه شد. بر اساس تعداد ۱۲ ارزیاب مطابق جدول CVR مورد قبول معادل ۰/۵۹ شد که نتایج محاسبات عددی برای هر سوال بین ۰/۵۹ تا ۰/۶۸ را برای هر گویه نشان داد که بیانگر روایی سوالات است. بنابراین سوالات پرسشنامه از میزان روایی لازم برخوردار و سوالات مورد تایید قرار گرفت.

برای ارزیابی پایایی پژوهش، ابتدا یک نمونه اولیه شامل ۳۰ پرسشنامه پیش آزمون بین دانش آموزان تهیه و توزیع شد. سپس با استفاده از داده های بدست آمده از این پرسشنامه ها به کمک نرم افزار SPSS26 میزان اعتماد با روش آلفای کرونباخ برای این ابزار محاسبه شد که در ادامه اعتبار پرسشنامه با جدول مقادیر آلفای کرونباخ برای هر کدام از ابعاد ۳۰ پرسشنامه با استفاده از نرم افزار SPSS26 محاسبه گردید و مقدار آلفا برای تمامی سازه ها بالاتر از ۰/۷ برآورد

شد که نشان دهنده اعتبار پرسشنامه و برداشت فکری مناسب و یکسان پاسخگویان از محتوای متغیرهای مربوط به هر سازه است. نتایج نشان داد مقدار آلفا برای اندازه گیری سازه های مورد مطالعه از پایایی لازم برخوردار است.

یافته‌های تحقیق

پس از انجام مطالعات میدانی و جمع‌آوری داده‌ها، غربالگری داده‌ها از طریق مدیریت کیس‌های بی‌تفاوت، شناسایی داده‌های پرت، گم‌شده و حذف داده‌های تکراری انجام شد. در نتیجه، ۱۱۵ کیس قابل تحلیل باقی ماند که آمار توصیفی مرتبط با نمونه و متغیرهای جمعیت‌شناختی آن در (جدول ۲) ارائه شده است. متغیرهای جمعیت‌شناختی علاوه بر طبقه‌بندی پاسخ‌های نمونه، نقش متغیرهای کنترل را در تحلیل‌های بین‌گروهی مدل مفهومی پژوهش ایفا می‌کنند.

جدول ۲. آمار توصیفی متغیرهای جمعیت‌شناختی نمونه منبع؛ (منبع: نگارندگان)

متغیر	طبقه	فراوانی	درصد
جنسیت	دختر	۵۵	۴۷/۸
	پسر	۶۰	۵۲/۲
گروه سنی	۹ تا ۱۶ سال	۱۴	۱۲/۲
	۱۰ تا ۱۲ سال	۴۰	۳۴/۸
تحصیلات	۱۳ تا ۱۶ سال	۶۱	۵۳/۰
	ابتدایی متوسطه	۲۶ ۸۹	۲۲/۶ ۷۷/۴

سپس در چارچوب پژوهش، با استفاده از مدلسازی معادلات ساختاری برای هر یک از ابعاد مدل، رابطه گویه‌ها و متغیرهای پنهان با استفاده از تحلیل عاملی تایید شد و در قالب مدل اندازه‌گیری بررسی شد و روابط بین ابعاد مدل در قالب مدل ساختاری مشخص شد. در این فرآیند ابتدا ارزیابی مدل‌های اندازه‌گیری (جدول ۳) انجام شد. سپس زمانی که شواهد کافی مبنی بر روایی و پایایی مدل‌ها به دست آمد، ارزیابی مدل ساختاری انجام شد. پس از برآزش مدل‌های اندازه‌گیری و مدل ساختاری بررسی برآزش مدل کلی (مدل‌های اندازه‌گیری و ساختاری کنار هم) و با تایید برآزش این بخش بررسی برآزش در مدل، کامل شد.

جدول ۳. نتایج آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و روایی همگرا؛ (منبع: نگارندگان)

سازه	آلفای کرونباخ	میانگین واریانس تبیین شده (AVE)	پایایی ترکیبی (CR)
کیفیت تجربه‌ی یادگیری	۰/۸۳۴	۰/۶۰۳	۰/۸۸۳
مولفه‌های ادراکی بویایی ((تهویه)) و چشایی	۰/۷۸۱	۰/۶۹۳	۰/۸۷۱
مولفه‌های کالبدی (بینایی شامل نور، رنگ، مصالح، تجهیزات محیطی، قلمرو)	۰/۸۹۳	۰/۸۲۴	۰/۹۳۴
کیفیت تعاملات بین نسلی	۰/۸۱۸	۰/۶۴۸	۰/۸۸۰

۰/۸۸۷	۰/۷۲۳	۰/۸۰۹	مولفه های ادراکی شنیداری(تجهیزات محیطی شنیداری))
۰/۸۹۸	۰/۶۳۷	۰/۸۵۷	فضاهای آموزشی چند حسی
۰/۸۷۲	۰/۶۹۵	۰/۷۸۴	فعالیت‌های مشترک و تعاملی
۰/۹۰۰	۰/۷۵۱	۰/۸۳۵	مولفه های ادراکی لامسه(جنس سطوح قابل لمس مصالح و مبلمان محیطی)
۰/۸۵۷	۰/۶۶۷	۰/۷۵۰	مشارکت والدین و آموزگاران
۰/۸۷۷	۰/۷۰۵	۰/۷۹۲	مکان‌های تعامل پذیر

با توجه به نتایج بدست آمده میزان پایایی شاخص یا پایایی مدل اندازه گیری پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ و بارهای استفاده شده در حد مناسب و همگی بالای ۰/۷ ارزیابی شدند. لذا میزان همبستگی لازم بین سازه های مدل و شاخص های مربوط به آن، بالا است. بنابراین پایایی درونی مدل مناسب است. معیار دیگر بررسی پایایی مدل اندازه گیری بارهای عاملی است که بارهای عاملی از طریق محاسبه مقدار همبستگی شاخص های یک مولفه با آن مولفه محاسبه شد و برابر یا بیشتر از ۰/۴ است. با توجه به نتایج بدست آمده از (جدول ۴) تمامی ضرایب بارهای عاملی شاخص های مربوط از میزان لازم و مناسب برخوردار است. لذا شاخص های مربوط به ۶ عامل مدل مناسب و پایایی هر ۶ مدل، اندازه گیری شده، قابل قبول است.

جدول ۴. ضرایب بارهای عاملی و مقادیر t شاخص ها؛ (منبع: نگارندگان)

سوالیات	بارعاملی	مقادیر t
Q1	۰/۹۲۱	۴۱/۶۲۰
Q2	۰/۹۱۵	۵۰/۶۶۸
Q3	۰/۸۸۷	۴۳/۳۲۹
Q4	۰/۸۴۹	۳۰/۴۳۱
Q5	۰/۸۵۹	۳۶/۰۶۱
Q6	۰/۸۴۲	۳۵/۹۳۹
Q7	۰/۸۹۲	۵۲/۵۷۴
Q8	۰/۸۷۱	۳۸/۸۶۶
Q9	۰/۸۳۶	۲۰/۶۱۹
Q10	۰/۸۷۶	۳۷/۹۸۹
Q11	۰/۸۴۷	۳۷/۹۴۳
Q12	۰/۷۸۲	۱۶/۶۳۹
Q13	۰/۸۰۱	۱۵/۷۸۳
Q14	۰/۸۴۳	۳۰/۳۶۷
Q15	۰/۸۰۶	۱۸/۴۷۵

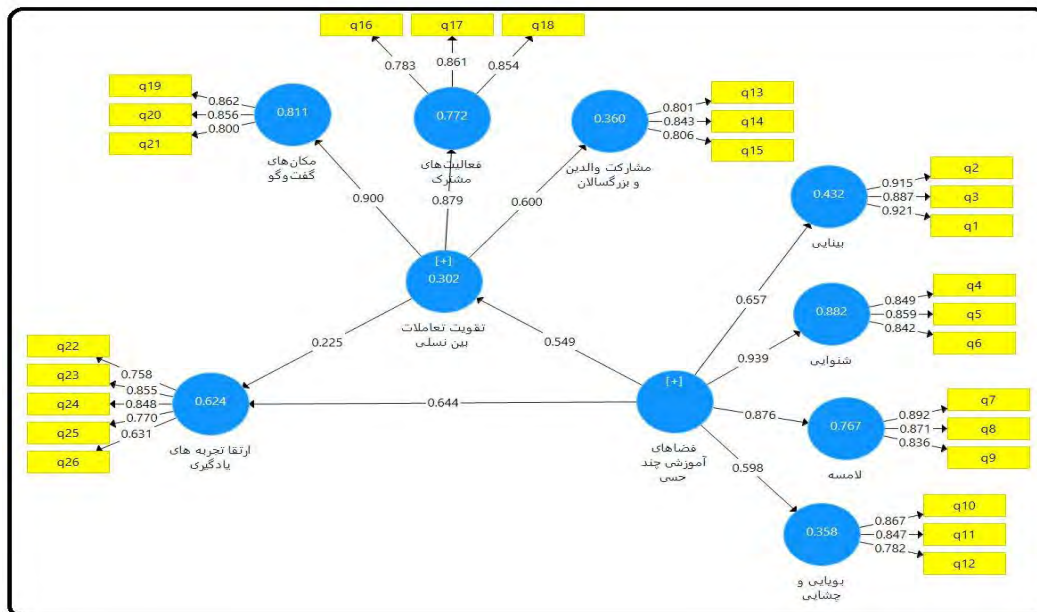
۲۱/۱۱۱	۰/۷۸۳	Q16
۲۹/۹۹۵	۰/۸۶۱	Q17
۳۸/۱۹۹	۰/۸۵۴	Q18
۳۴/۳۹۳	۰/۸۶۲	Q19
۳۰/۹۳۵	۰/۸۵۶	Q20
۱۲/۴۶۹	۰/۸۰۰	Q21
۲۱/۸۲۵	۰/۷۵۸	Q22
۳۷/۳۲۴	۰/۸۵۵	Q23
۲۸/۶۷۱	۰/۸۴۸	Q24
۱۶/۵۵۸	۰/۷۷۰	Q25
۹/۳۳۰	۰/۶۳۱	Q26

برای تعیین برازش مدل؛ بررسی برازش مدل ساختاری با روش PLS در این مطالعه از ضرایب R2 و معیار Q2 استفاده شد. همچنین R2 معیاری که برای متصل کردن بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل‌سازی معادلات ساختاری به کار می‌رود و نشان از تأثیری دارد که یک متغیر برون را بر یک متغیر درون می‌گذارد. Q2 هم معیاری که توسط استون و گیزر (۱۹۷۵) معرفی شده و قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌کند. مقادیر R2 و Q2 در (جدول ۵) ارائه شده است.

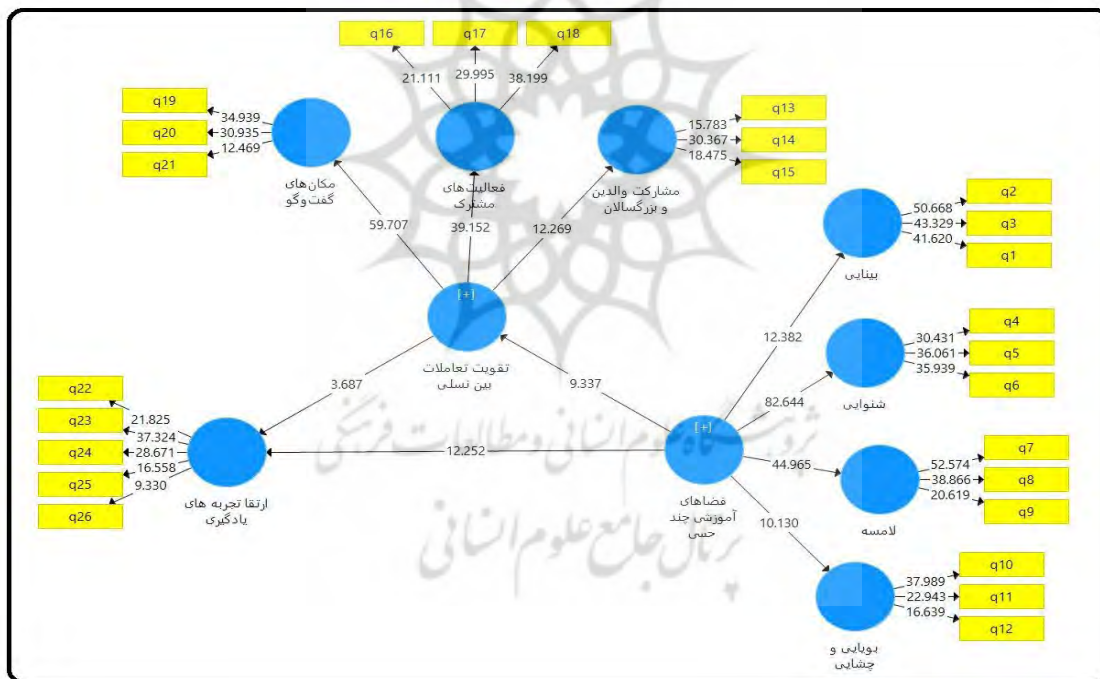
جدول ۵. مقادیر R2 و Q، (منبع: نگارندگان)

ضریب تعیین	اشتراک	سازه
۰/۶۲۴	۰/۳۴۱	کیفیت تجربه‌ی یادگیری
۰/۳۵۸	۰/۲۲۸	مؤلفه‌های ادراکی بویایی ((تهویه)) و چشایی
۰/۴۳۲	۰/۳۳۴	مؤلفه‌های کالبدی (بینایی شامل نور، رنگ، مصالح، تجهیزات محیطی، قلمرو)
۰/۳۰۲	۰/۲۷۷	کیفیت تعاملات بین نسلی
۰/۸۸۲	۰/۶۰۰	مؤلفه‌های ادراکی شنیداری ((تجهیزات محیطی شنیداری))
۰/۷۷۲	۰/۴۹۴	فضاهای آموزشی چندحسی تعاملی
۰/۷۶۷	۰/۵۴۲	مؤلفه‌های ادراکی لامسه (جنس سطوح قابل لمس مصالح و میلمان محیطی)
۰/۳۶۰	۰/۲۲۳	مشارکت والدین و آموزگاران
۰/۸۱۱	۰/۵۲۹	مکان‌های تعامل پذیر

با توجه به مقادیر R2 و Q2 مشخص شد که مدل ساختاری از برازش و قابلیت پیش‌بینی مناسبی برخوردار است. در نتیجه مدل پژوهش و آزمون فرضیه‌ها با استفاده از رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری به شرح زیر است:



نمودار ۳- ضرایب مسیر فضاهای آموزشی چند حسی برای تقویت تعاملات بین نسلی و ارتقا تجربه های یادگیری در مدارس؛ (منبع: نگارندگان)



نمودار ۴- ضرایب معناداری فضاهای آموزشی چند حسی برای تقویت تعاملات بین نسلی و ارتقا تجربه های یادگیری در مدارس؛ (منبع: نگارندگان)

همچنین در خصوص برازش کلی مدل؛ شاخص GOF در مدل PLS راه حلی برای بررسی کلی مدل بوده بین صفر تا یک قرار دارد و مقادیر نزدیک به یک نشانگر کیفیت مناسب مدل هستند. این شاخص توانایی پیش بینی کلی مدل را بررسی می کند و اینکه آیا مدل آزمایش شده در پیش بینی متغیرهای پنهان درون زا موفق بوده است یا خیر. برای بررسی برازش کلی از معیار GOF استفاده شده است. $GOF=0.1$ میزان کم، $GOF=0.25$ مقدار متوسط و مقدار

بزرگ $GOF=0.36$ برای سنجش اعتبار مدل های PLS به کار رفته است.

$$GOF = \sqrt{\text{Avg (Communality)} \times \text{Avg (R}^2\text{)}}$$

با توجه به مقدار بدست آمده برای GOF به میزان 0.6370 با برآزش مناسبی مدل کلی تایید می شود. بنابراین تحلیل اطلاعات نتایج فرضیات به صورت جدول زیر است:

جدول ۶- خروجی های ضریب مسیر و معناداری برای متغیرها نهایی

ضریب معناداری	ضرایب مسیر	مسیر
۹/۳۳۷	۰/۵۴۹	فضای آموزشی چند حسی ← تقویت تعاملات بین نسلی
۳/۶۷۸	۰/۲۲۵	تقویت تعاملات بین نسلی ← ارتقا تجربه های یادگیری
۱۲/۲۵۲	۰/۶۴۴	فضاهای آموزشی چندگانه حسی ← ارتقا تجربه های یادگیری

در نتیجه در راستای پژوهش انجام شده، تاثیر بین فضای آموزشی چند حسی بر تقویت تعاملات بین نسلی، تقویت تعاملات بین نسلی بر ارتقا تجربه یادگیری و تاثیر فضاهای آموزشی چندگانه حسی بر ارتقا تجربه های یادگیری تاثیرگذار می باشد و این تعاملات باعث افزایش ارتقا تجربه یادگیری خواهد شد.

نتیجه گیری

نتایج پژوهش نشان می دهد سه مولفه اصلی فضای آموزشی چندحسی، تعاملات بین نسلی و تجربه های یادگیری، نقش مهمی در ارتقای کیفیت فرآیند آموزش در مقطع ابتدایی و متوسطه اول ایفا می کنند و به صورت معناداری با یکدیگر در ارتباط هستند. این ارتباط، نشان دهنده تأثیر متقابل این عوامل بر یکدیگر و اهمیت توجه به آنها در طراحی فضاهای آموزشی است. اینکه یادگیری تنها یک فرآیند فردی یا محدود به اطلاعات نیست. بلکه تجربه ای چندبعدی تحت تأثیر محیط، تعاملات و شیوه های آموزش است. داده های حاصل از تحلیل معادلات نشان می دهد طراحی محیط های آموزشی چندحسی موجب افزایش تعاملات میان نسل ها می شود. ضریب مسیر (۰/۵۴۹) و آماره (۳۳۷/۹) بیانگر تأثیر مثبت این فضاها بر تعاملات بین نسلی است. با توجه به سوال اصلی تحقیق که ضرورت توجه به ابعاد حسی در طراحی و برنامه ریزی آموزشی مدارس ابتدایی، به دلیل گروه سنی حساس و مهم آنها و یادگیری عمیق در فضاهای آموزشی بود و عبارت است از اینکه چگونه می توان از اصول طراحی چندحسی در فضاهای آموزشی بهره گرفت تا همزمان به ارتقاء درک مفاهیم درسی مانند ریاضی و تقویت تعاملات بین فردی و بین نسلی در دانش آموزان دوره ابتدایی و متوسطه اول دست یافت. در این راستا نتایج تحقیق نشان داد اصول طراحی چندحسی فضاهای آموزشی مدارس ابتدایی، به طور معناداری موجب ارتقاء درک مفاهیم ریاضی و تقویت تعاملات بین فردی و بین نسلی در میان دانش آموزان می شود. همچنین محیط های آموزشی چندحسی، فرصت تعامل میان دانش آموزان، معلمان و والدین را افزایش می دهد. زیرا از یکسو، بیانگر آن است که ادراک مفاهیم آموزشی، به ویژه مفاهیم انتزاعی مانند ریاضی، در فضاهای چندحسی به شکل ملموس تری شکل می گیرد؛ و از سوی دیگر محیط هایی که حواس مختلف را درگیر

می‌کنند، شرایطی را فراهم می‌سازند که نسل‌های مختلف بتوانند به شکلی موثرتر با یکدیگر ارتباط برقرار کنند و دانش و تجربیات خود را به اشتراک بگذارند. نتایج پژوهش نشان‌دهنده تأثیر مثبت تعاملات سازنده میان نسل‌ها بر کیفیت تجربه‌های یادگیری است. ضریب مسیر (۰/۲۲۵) و آماره (۶۷۸/۳) t گویای آن است که وجود ارتباطات بین‌نسلی به انتقال بهتر دانش و شکل‌گیری تجربه‌های یادگیری عمیق‌تر منجر می‌شود. این موضوع به‌ویژه زمانی اهمیت می‌یابد که نسل‌های مختلف با اشتراک‌گذاری دیدگاه‌ها و تجربیات خود، زمینه‌ای برای یادگیری موثرتر فراهم آورند. همچنین در میان مولفه‌های مورد ارزیابی به ترتیب مولفه‌های کالبدی وابسته به حس بینایی و پس از آن مولفه‌های ادراکی وابسته به حس لامسه و پس از آن یادگیری تعاملی در بستر فضایی تعامل پذیر در قوی‌ترین روابط مشاهده‌شده در این مطالعه، میان فضای آموزشی چندحسی و کیفیت تجربه‌های یادگیری خصوصاً در دروس فهمیدنی مانند ریاضیات واقع شده است. ضریب مسیر (۰/۶۴۴) و آماره (۲۵۲/۱۲) نشان می‌دهد که محیط‌های چندحسی تأثیر بسزایی در ارتقای فرآیندهای یادگیری دارند. این فضاها با فعال‌سازی حواس مختلف و ایجاد فرصت‌های یادگیری چندوجهی، موجب افزایش اثربخشی و عمق یادگیری معنادار شود. براین اساس پیشنهاد می‌شود مدیران آموزشی و طراحان محیط‌های یادگیری، به طراحی و اجرای فضاهای چندحسی را در مدارس به منظور ارتقاء یادگیری تعاملی و پیوندهای بین‌نسلی اهتمام بیشتری ورزند. مدارس با برنامه‌ریزی فعالیت‌هایی مانند کارگاه‌های آموزشی، پروژه‌های مشترک و فعالیت‌های گروهی، نسل‌های مختلف از جمله دانش‌آموزان، والدین، و حتی سالمندان را در فرآیند یادگیری مشارکت دهند. این اقدامات می‌تواند به بهبود ارتباطات اجتماعی و انتقال دانش میان نسل‌ها کمک کند. برای تحقق اهداف فضاهای چندحسی، پیشنهاد می‌شود از فناوری‌های نوین مانند واقعیت مجازی (VR)، واقعیت افزوده (AR)، و ابزارهای دیجیتال تعاملی استفاده شود. این فناوری‌ها می‌توانند یادگیری را جذاب‌تر و موثرتر کرده و نسل‌های مختلف را به‌طور همزمان در فعالیت‌های آموزشی درگیر کنند. همچنین نهادهای مرتبط، استانداردهایی برای طراحی و اجرای فضاهای چندحسی تدوین و اجرا نمایند. برای بهره‌برداری مؤثر از فضاهای چندحسی، پیشنهاد می‌شود دوره‌های آموزشی ویژه‌ای برای معلمان و کارکنان مدارس برگزار شود تا ضمن آشنایی بیشتر آنها با ایجاد محیط‌های فرهنگی و اجتماعی متناسب، تعاملات بین‌نسلی را به‌عنوان بخشی از برنامه‌های آموزشی خود به دانش‌آموزان معرفی کنند.

مشارکت نویسندگان

میزان مشارکت نویسندگان در نگارش مقاله یکسان بوده است.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

منابع

- Adibian, M., Zeinali, H., & Barmaki, S. (2025). DeepMine-multi-TTS: a Persian speech corpus for multi-speaker text-to-speech. *Language Resources and Evaluation*, 1-20.

Antarovna, K. (2024). ENHANCING PRIMARY EDUCATION: THE ROLE OF INTERACTIVE METHODS IN CLASSROOM LEARNING. *International Journal of Advance Scientific Research*. <https://doi.org/10.37547/ijasr-04-04-07>.

Anugrah, K. A., & Aldyfra, L. L. (2020). Sensory Design In School Architecture, Playgroup–Tk Jagad Alit Waldorf, Bandung. *Jurnal RISA*, 4(4).

Banks, J. A., Frydenberg, E., & Liang, R. (2024). Promoting social and emotional learning in early childhood through intergenerational programming: a systematic review. *Educational and Developmental Psychologist*, 41(1), 12-28. <https://doi.org/10.1080/20590776.2023.2289626>

Bilý, J., & Miština, J. (2023). Using an Interactive Whiteboard to Increase the Effectiveness of Teaching at Secondary Schools. *R&E-SOURCE*. <https://doi.org/10.53349/resource.2023.is1.a1189>.

Boström, A. K., & Schmidt-Hertha, B. (2017). Intergenerational relationships and lifelong learning. *Journal of Intergenerational Relationships*, 15(1), 1-3. <https://doi.org/10.1080/15350770.2017.1260408>

Cai, X., Sun, N., & Bai, X. (2024). INTERGENERATIONAL VERSUS PEER-LEARNING IN OLDER VOLUNTEER TRAINING: A MIXED-METHODS EVALUATION. *Innovation in Aging*, 8(Suppl 1), 1324. <https://doi.org/10.1093/geroni/igae098.4228>

Cosentino, G., Lee-Cultura, S., Papavlasopoulou, S., & Giannakos, M. (2023). Designing Multi Sensory Environments for Children's Learning: An Analysis of Teachers' and Researchers' Perspectives. *Proceedings of the 22nd Annual ACM Interaction Design and Children Conference*. <https://doi.org/10.1145/3585088.3589368>.

Cuturi, L. F., Cappagli, G., Yiannoutsou, N., Price, S., & Gori, M. (2022). Informing the design of a multisensory learning environment for elementary mathematics learning. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 1-17.

Egenissova, A., & Zheksenbayeva, L. (2023). APPLICATION OF INTERACTIVE TEACHING METHODS IN THE EDUCATIONAL PROCESS. *Yessenov Science Journal*. <https://doi.org/10.56525/qdrs7741>.

Eijck, T. (2024). Scientific Reasoning with Interactive Diagrams in Primary Education. , 90-94. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2387225>

Fadeev, A., & Milyakina, A. (2021). Multisensory learning environments. *Research project Education on Screen*. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 130, p. 02003). *EDP Sciences*. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202113002003>

Ferrando, S., Volta, E., & Volpe, G. (2022, June). Multisensory Technologies to Support Teaching: an Ongoing Project. In *Proceedings of the 21st Annual ACM Interaction Design and Children Conference* (pp. 557-563). <https://doi.org/10.1145/3501712.3535284>

Globa, A., Beza, B., & Wang, R. (2022). Towards multi-sensory design: Placemaking through immersive environments - Evaluation of the approach. *Expert Syst. Appl.*, 204, 117614. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117614>.

Karol, E., & Smith, D. (2019). Impact of design on emotional, psychological, or social well-being for people with cognitive impairment. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 12(3), 220-232. <https://doi.org/10.1177/1937586718813194>

Kumar, P. C., Chetty, M., Clegg, T. L., & Vitak, J. (2019, May). Privacy and security considerations for digital technology use in elementary schools. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-13). <https://doi.org/10.1145/3290605.3300537>

Leonardi, S., Di Cara, M., Giliberto, S., Piccolo, A., De Domenico, C., Leonardi, G., ... & Cucinotta, F. (2025). The use of multisensory environments in children and adults with autism spectrum disorder: A systematic review. *Autism*, 13623613251320424. <https://doi.org/10.1177/13623613251320424>

Marchenko, N., Slipchuk, V., & Yuzkiv, H. (2023). INTERACTIVE LEARNING METHODS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS. *The Modern Higher Education Review*. <https://doi.org/10.28925/2518-7635.2023.810>.

Matějka, M., & Kořán, R. (2024). Intergenerational exchange: Connecting learning experiences across generations. *R&E-SOURCE*, 165-175. <https://doi.org/10.53349/resource.2024.is1.a1252>

Mikhail, R., & Barbara, A. (2023). Exploring Users' Sensory Experiences in Physical Learning Spaces: Politecnico di Milano School of Design as a Case Study. *ECE Official Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.22492/issn.2188-1162.2023.59>.

Pocinho, R., Belo, P., & Sánchez, E. T. (2016, November). Lifelong education. In *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 385-387). <https://doi.org/10.1145/3012430.3012544>

Pruaño, A., Gómez, A., Galván, J., & Cano, J. (2022). Intergenerational Professional Development and Learning of Teachers: A Mixed Methods Study. *International Journal of Qualitative Methods*, 21. <https://doi.org/10.1177/16094069221133233>.

Sharova, T., Kolomoiets, H., & Malechko, T. (2024). The Use of Interactive Teaching Methods in Educational Institutions. *Problems of Education*. <https://doi.org/10.52256/2710-3986.2-101.2024.15>.

Shvardak, M. (2023). DIGITAL INTERACTIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL PROCESS OF PRIMARY SCHOOL. *Scientific journal of Khortytsia National Academy*. <https://doi.org/10.51706/2707-3076-2023-8-3>.

Suryaratri, R. D., Prayitno, E. H., & Wuryani, W. (2019). The implementation of multi-sensory learning at elementary schools in Jakarta. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 13(1), 100-113. <https://doi.org/10.21009/10.21009/JPUD.131.08>

Talaei Shams, S., Gholamzadeh Alam, K., Sharepour, M., & Mahdavi, L. (2021). Role of Intergenerational-interpersonal Communication in the Performance of Red Crescent Society Staff in Tehran Province. *Quarterly Scientific Journal of Rescue and Relief*, 13(2), 95-104. <http://dx.doi.org/10.32592/jorar.2021.13.2.2>

Tsiloni, E., Dragioti, E., Gouva, M., Vassilopoulos, S. P., & Mentis, M. (2024). A Systematic Review of the Impact of Intergenerational Learning on the Psychosocial Well-being of Primary School Children and Older Adults. *European Psychiatry*, 67(S1), S340-S341. <https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2024.703>

Tuohy, D., Cassidy, I., Graham, M., McCarthy, J., Murphy, J., Shanahan, J., & Tuohy, T. (2023). Facilitating intergenerational learning between older people and student nurses: An integrative review. *Nurse education in practice*, 72, 103746. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2023.103746>.

Wong, A. C., Lai, D. W., Ou, A. Y., & Bai, X. (2024). IGESS: A CO-CREATIVE INTERGENERATIONAL STRATEGY FOR ENHANCING POSITIVE INTERGENERATIONAL OUTCOMES. *Innovation in Aging*, 8(Suppl 1), 1342. <https://doi.org/10.1093/geroni/igae098.4281>

Yang, L., Zhuang, Y., & Ling, J. (2024). Multi-dimensional Three-Dimensional Space Learning in Human-Computer Interaction. , 180-191. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61953-3_21.