

Explaining the Mediating Role of Spatial Perception in the Relationship Between Classroom Arrangements and Students' Participation in Collaborative Learning

1. Hesam Babashah[✉]: Department of Architecture, WT.C, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Avidah Talaei^{✉*}: Assistant Professor, Department of Architecture, WT.C, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

*Corresponding Author's Email Address: talaei.avidah@wtiau.au.ir

How to Cite: Babashah, H. & Talaei, A. (2027). Explaining the Mediating Role of Spatial Perception in the Relationship Between Classroom Arrangements and Students' Participation in Collaborative Learning. *Manifestation of Art in Architecture and Urban Engineering*, 5(1), 1-23.

Abstract:

This study aimed to explain the mediating role of spatial perception in the relationship between traditional, circular, and island classroom arrangements and students' participation in collaborative learning. This applied study employed a quasi-experimental design combined with a correlational structural equation modeling approach. The population consisted of male lower-secondary students in Tehran during the 2025–2026 academic year, from whom 380 students were selected through multistage cluster sampling. Data were collected using a researcher-developed Spatial Perception Questionnaire, the Reeve and Tseng Student Engagement Questionnaire, a behavioral participation observation checklist, and the short form of the NEO Personality Inventory. Data were analyzed in SPSS and AMOS using analysis of variance, path analysis, bootstrapping, and hierarchical regression. Classroom arrangement significantly and positively predicted spatial perception ($\beta=0.42$, $P<0.001$), and spatial perception significantly predicted student participation ($\beta=0.57$, $P<0.001$). After spatial perception was entered as a mediator, the direct effect of classroom arrangement on participation decreased from $\beta=0.38$ to $\beta=0.19$ but remained significant ($P<0.05$), indicating partial mediation. Interaction, social distance, and sense of belonging were the strongest spatial-perception dimensions associated with participation, with coefficients of $\beta=0.53$, $\beta=0.47$, and $\beta=0.38$, respectively. The interaction between classroom arrangement and extraversion was significant ($\beta=0.18$, $P<0.01$), as was the interaction between arrangement and lesson type (Partial $\eta^2=0.22$, $P<0.05$). Class size was negatively associated with both spatial perception ($r=-0.41$, $P<0.01$) and participation ($r=-0.36$, $P<0.01$). Spatial perception partially explains how classroom arrangement affects student participation, while the effectiveness of different arrangements varies according to learner characteristics, lesson type, and class size; therefore, flexible classroom configurations adapted to instructional and learner-related conditions may provide a more effective basis for collaborative participation.

Keywords: Spatial Perception, Classroom Layout, Collaborative Learning, Academic Engagement, Environmental Psychology, Secondary School Students

Received: 23 May 2026

Revised: 26 September 2026

Accepted: 03 October 2026

Initial Publication: 18 October 2026

Final Publication: 21 March 2027



تبیین نقش واسطه‌ای ادراک فضایی در رابطه میان انواع چیدمان کلاسی و مشارکت دانش‌آموزان در یادگیری مشارکتی

۱. حسان باباشاه[✉]: دانشجوی دکتری معماری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. آویده طلایی[✉]: استادیار، گروه معماری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

*پست الکترونیک نویسنده مسئول: talaei.avideh@wtiau.au.ir

نحوه استناددهی: باباشاه، حسان، و طلایی، آویده. (۱۴۰۶). تبیین نقش واسطه‌ای ادراک فضایی در رابطه میان انواع چیدمان کلاسی و مشارکت دانش‌آموزان در یادگیری مشارکتی. *تجلی هنر در معماری و شهرسازی*، ۵(۱)، ۲۳-۱.

چکیده

پژوهش حاضر با هدف تبیین نقش واسطه‌ای ادراک فضایی در رابطه میان انواع چیدمان کلاسی شامل سنتی، دایره‌ای و جزیره‌ای و مشارکت دانش‌آموزان در یادگیری مشارکتی انجام شد. این پژوهش کاربردی با طرح شبه‌آزمایشی و رویکرد همبستگی مبتنی بر مدل‌یابی معادلات ساختاری انجام شد. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان پسر دوره متوسطه اول شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵ بود که ۳۸۰ نفر با نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای انتخاب شدند. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه محقق‌ساخته ادراک فضایی، پرسشنامه مشارکت دانش‌آموزان Reeve و Tseng، چک‌لیست مشاهده رفتار مشارکتی و نسخه کوتاه پرسشنامه شخصیت NEO گردآوری شدند. داده‌ها با SPSS و AMOS و با استفاده از تحلیل واریانس، تحلیل مسیر، بوت‌استرپ و رگرسیون سلسله‌مراتبی تحلیل شدند. چیدمان کلاس اثر مثبت و معناداری بر ادراک فضایی داشت ($\beta=0.42$, $P<0.001$) و ادراک فضایی نیز مشارکت دانش‌آموزان را به‌طور مثبت پیش‌بینی کرد ($\beta=0.57$, $P<0.001$). با ورود ادراک فضایی به مدل، اثر مستقیم چیدمان بر مشارکت از $\beta=0.38$ به $\beta=0.19$ کاهش یافت و همچنان معنادار باقی ماند ($P<0.05$)، که نشان‌دهنده میانجی‌گری جزئی بود. تعامل، فاصله اجتماعی و حس تعلق به‌ترتیب با ضرایب $\beta=0.53$ ، $\beta=0.47$ و $\beta=0.38$ قوی‌ترین مؤلفه‌های ادراک فضایی مرتبط با مشارکت بودند. تعامل چیدمان و برون‌گرایی نیز معنادار بود ($\beta=0.18$, $P<0.01$) و اثر تعاملی نوع درس و چیدمان نیز معنادار گزارش شد ($\text{Partial } \eta^2=0.22$, $P<0.05$). تعداد دانش‌آموزان کلاس با ادراک فضایی ($r^2=0.41$, $P<0.01$) و مشارکت ($r^2=0.36$, $P<0.01$) رابطه منفی و معنادار داشت. ادراک فضایی بخشی از سازوکار اثرگذاری چیدمان کلاس بر مشارکت دانش‌آموزان را توضیح می‌دهد و اثربخشی چیدمان‌های آموزشی به ویژگی‌های فردی، نوع درس و تراکم کلاس وابسته است؛ بنابراین، استفاده از چیدمان‌های انعطاف‌پذیر و متناسب با شرایط یادگیری می‌تواند زمینه مشارکت مؤثرتر دانش‌آموزان را فراهم کند.

کلیدواژگان: ادراک فضایی، چیدمان کلاسی، یادگیری مشارکتی، مشارکت تحصیلی، روان‌شناسی محیطی، دانش‌آموزان متوسطه

تاریخ دریافت: ۲ خرداد ۱۴۰۵

تاریخ بازنگری: ۴ مهر ۱۴۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۱ مهر ۱۴۰۵

اولین انتشار: ۲۶ مهر ۱۴۰۵

انتشار نهایی: ۱ فروردین ۱۴۰۶



مقدمه

تحولات چند دهه اخیر در نظریه و عمل آموزش، نشان‌دهنده گذار تدریجی از الگوهای انتقال یک‌سویه دانش به سمت رویکردهایی است که یادگیرنده را کنشگری فعال در فرایند یادگیری در نظر می‌گیرند. در این رویکردها، یادگیری نه صرفاً نتیجه دریافت اطلاعات از معلم، بلکه حاصل مشارکت شناختی، عاطفی، رفتاری و اجتماعی دانش‌آموز در فرایند ساخت معنا، تعامل با همسالان و مواجهه فعال با محیط آموزشی است. دیدگاه اجتماعی - فرهنگی ویگوتسکی بر این اصل استوار است که رشد شناختی در بستر تعامل اجتماعی شکل می‌گیرد و یادگیرنده از طریق گفت‌وگو، همکاری و مشارکت با افراد توانمندتر می‌تواند به سطوح بالاتری از یادگیری دست یابد (1). از سوی دیگر، نظریه یادگیری اجتماعی بندورا نیز نشان می‌دهد که مشاهده رفتار دیگران، الگوبرداری، بازخورد اجتماعی و تعامل متقابل فرد با محیط از عناصر بنیادین شکل‌گیری رفتار و یادگیری هستند (2). بر این اساس، یادگیری مشارکتی را نمی‌توان مستقل از ویژگی‌های اجتماعی و فیزیکی محیطی که تعامل در آن رخ می‌دهد تحلیل کرد؛ زیرا کیفیت تعاملات یادگیرندگان، فرصت مشاهده و ارتباط متقابل و میزان دسترسی آنان به یکدیگر، تا حد زیادی تحت تأثیر سازمان‌دهی محیط آموزشی قرار می‌گیرد.

در چنین چارچوبی، مفهوم مشارکت دانش‌آموزان به یکی از متغیرهای کلیدی در ارزیابی کیفیت محیط و فرایند یادگیری تبدیل شده است. مشارکت صرفاً به حضور فیزیکی یا پاسخ‌گویی به پرسش‌های معلم محدود نیست، بلکه مجموعه‌ای از درگیری‌های رفتاری، شناختی، عاطفی و عاملیت‌محور را شامل می‌شود. Reeve و Tseng با افزودن مفهوم «عاملیت» به ابعاد متعارف مشارکت نشان دادند که دانش‌آموز می‌تواند نه تنها دریافت‌کننده شرایط آموزشی، بلکه فردی اثرگذار بر جریان آموزش باشد که از طریق سؤال‌کردن، ارائه پیشنهاد، بیان ترجیحات و مشارکت فعال در شکل‌دهی محیط یادگیری نقش‌آفرینی می‌کند (3). این برداشت از مشارکت با نظریه خودتعیین‌گری نیز هماهنگ است؛ نظریه‌ای که ارضای نیازهای بنیادین خودمختاری، شایستگی و ارتباط را زمینه‌ساز انگیزش درونی، رشد و مشارکت پایدار می‌داند (4). همچنین شواهد نشان داده‌اند که فراهم کردن هم‌زمان ساختار مناسب و حمایت از خودمختاری، می‌تواند مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌های یادگیری را تقویت کند و آنان را از پذیرندگان منفعل محتوا به مشارکت‌کنندگان فعال تبدیل سازد (5).

با وجود اهمیت عوامل آموزشی و روان‌شناختی، مشارکت دانش‌آموزان در خلأ رخ نمی‌دهد، بلکه در محیطی مادی و فضایی صورت می‌گیرد که شکل، ابعاد، سازمان‌دهی و کیفیت ادراکی آن می‌تواند رفتارهای مختلف را تسهیل یا محدود کند. توجه به اثر محیط فیزیکی مدرسه بر تجربه آموزشی سابقه‌ای طولانی دارد. مرور کلاسیک Weinstein نشان داد که ویژگی‌های محیط فیزیکی مدارس می‌تواند با رفتار، نگرش، تعامل و عملکرد دانش‌آموزان مرتبط باشد و طراحی محیط آموزشی باید به‌عنوان بخشی از نظام یاددهی - یادگیری در نظر گرفته شود، نه عنصری صرفاً معماری یا تزئینی (6). رویکرد روان‌شناسی بوم‌شناختی Barker نیز محیط را ساختاری خنثی نمی‌داند، بلکه بر مفهوم «مکان‌های رفتاری» تأکید می‌کند؛ بدین معنا که ویژگی‌های یک محیط می‌تواند الگوهای خاصی از رفتار را محتمل‌تر، آسان‌تر یا دشوارتر سازند (7). بنابراین، کلاس درس را می‌توان یک نظام محیطی - رفتاری دانست که در آن نحوه قرارگیری دانش‌آموزان، فاصله آنان از یکدیگر، جهت‌گیری صندلی‌ها، مسیرهای حرکت و امکان تماس بصری می‌تواند شکل تعامل آموزشی را تحت تأثیر قرار دهد.

یکی از مهم‌ترین ابعاد محیط فیزیکی کلاس، نحوه چیدمان میزها و صندلی‌هاست. چیدمان کلاس تعیین می‌کند که دانش‌آموزان به چه سمتی جهت‌گیری داشته باشند، با چه تعداد از هم‌کلاسی‌های خود تماس چشمی برقرار کنند، چگونه به معلم دسترسی داشته باشند و تا چه اندازه امکان ایجاد گروه‌های تعاملی برای آنان

فراهم شود. Sommer در تحلیل فضای شخصی و رفتار محیطی نشان داد که فاصله فیزیکی، موقعیت قرارگیری و جهت‌گیری افراد نسبت به یکدیگر بر الگوهای ارتباطی آنان اثر می‌گذارد و آرایش فضا می‌تواند برخی اشکال تعامل را تقویت و برخی دیگر را محدود کند (8). دیدگاه Hall درباره فاصله‌شناسی نیز بر این اصل استوار است که فاصله میان افراد صرفاً کمیتی فیزیکی نیست، بلکه حامل معنای اجتماعی و روان‌شناختی است و درجات مختلف نزدیکی یا دوری می‌تواند نوع ارتباط، احساس صمیمیت و امکان مشارکت را تغییر دهد (9). از این منظر، تفاوت میان چیدمان سنتی ردیفی، دایره‌ای و جزیره‌ای نه فقط تفاوتی هندسی، بلکه تغییری در ساختار روابط اجتماعی کلاس است.

چیدمان سنتی معمولاً بر جهت‌گیری دانش‌آموزان به سوی معلم و تخته مبنی است و از این رو با ساختار تدریس مستقیم و فعالیت‌های فردی سازگاری بیشتری دارد. در مقابل، چیدمان‌های دایره‌ای یا U شکل امکان تماس چهره‌به‌چهره، مشاهده واکنش همسالان و گفت‌وگوی مستقیم را افزایش می‌دهند و چیدمان جزیره‌ای نیز دانش‌آموزان را در گروه‌های کوچک سازمان می‌دهد و فرصت همکاری نزدیک‌تر را فراهم می‌سازد. مرور مطالعات تجربی در زمینه چیدمان صندلی‌ها نشان داده است که هیچ الگویی را نمی‌توان برای تمام اهداف آموزشی بهترین دانست؛ بلکه تناسب میان نوع فعالیت و سازمان فضایی اهمیت بنیادی دارد، به گونه‌ای که چیدمان ردیفی ممکن است برای فعالیت‌های فردی و تمرکز مناسب‌تر باشد، در حالی که چیدمان‌های گروهی برای فعالیت‌های مشارکتی و ارتباط همسالان کارآمدتر هستند (10). همچنین Gremmen و همکاران نشان دادند که تصمیم‌گیری درباره چیدمان کلاس تحت تأثیر اهداف آموزشی، باورهای معلم، ویژگی‌های دانش‌آموزان و نوع روابط اجتماعی در کلاس قرار دارد و چیدمان باید به عنوان بخشی از مدیریت تعاملات کلاسی در نظر گرفته شود (11).

پژوهش‌های جدیدتر نیز شواهدی درباره اثر چیدمان بر کیفیت تعامل فراهم کرده‌اند. Nehyba و همکاران در بررسی تمرین بازانديشي گروهی نشان دادند که آرایش نشستن می‌تواند ساختار و فراوانی تعامل میان دانش‌آموزان را تغییر دهد و نحوه قرارگیری افراد نسبت به یکدیگر بر میزان دسترسی آنان به فرایند گفت‌وگو اثر داشته باشد (12). این یافته اهمیت سازمان فضایی را در فعالیت‌هایی که به تبادل نظر، بازخورد متقابل و تعامل گروهی وابسته‌اند برجسته می‌سازد. با این حال، صرف مشاهده تفاوت رفتاری میان چیدمان‌های مختلف برای توضیح سازوکار تأثیر فضا کافی نیست؛ زیرا دو دانش‌آموز ممکن است در یک محیط فیزیکی یکسان قرار گیرند، اما آن را به شیوه‌های متفاوتی تجربه و تفسیر کنند. همین مسئله ضرورت توجه به «ادراک فضایی» را به عنوان حلقه واسط میان ویژگی‌های عینی محیط و پاسخ‌های رفتاری دانش‌آموزان مطرح می‌کند.

ادراک فضایی به فرایندی اشاره دارد که طی آن فرد ویژگی‌های محیط را دریافت، سازمان‌دهی و تفسیر می‌کند و بر اساس این تفسیر، معنایی از موقعیت خود در فضا و رابطه‌اش با دیگران می‌سازد. Lynch در اثر کلاسیک خود درباره تصویر ذهنی محیط نشان داد که خوانایی و قابلیت فهم ساختار فضایی، نقش مهمی در سازمان‌دهی تجربه فرد از محیط دارد و هنگامی که یک محیط از ساختار قابل درک و نشانه‌های واضح برخوردار باشد، فرد می‌تواند ارتباط منسجم‌تری با آن برقرار کند (13). در محیط کلاس، خوانایی فضا می‌تواند شامل درک روشن دانش‌آموز از محل خود، مسیر حرکت، ارتباط با معلم، جایگاه گروه و امکان دسترسی به سایر دانش‌آموزان باشد. بنابراین، تغییر چیدمان کلاس می‌تواند فراتر از جابه‌جایی فیزیکی عناصر، تصویر ذهنی دانش‌آموز از فضای آموزشی و نقش او در آن را تغییر دهد.

یکی دیگر از عناصر مهم ادراک فضایی، احساس تعلق به مکان است. محیطی که فرد در آن احساس آشنایی، امنیت، تعلق و امکان حضور معنادار داشته باشد، احتمال بیشتری دارد که به بستری برای مشارکت فعال تبدیل شود. Ajali و همکاران با تمرکز بر الگوهای ادراک حسی و دلبستگی به مکان در طراحی مدارس

نشان دادند که کیفیت ادراک محیطی با شکل‌گیری احساس تعلق و تجربه مثبت از فضای آموزشی ارتباط دارد (14). در همین راستا، بررسی عوامل مؤثر بر اجتماع‌پذیری در محیط‌های آموزشی نیز نشان می‌دهد که سازمان فضایی، قابلیت برقراری ارتباط و کیفیت تعامل میان افراد از اجزای مهم شکل‌گیری محیط اجتماعی مطلوب هستند (15). از این رو، می‌توان انتظار داشت چیدمانی که فرصت تعامل، دسترسی متقابل و احساس عضویت در گروه را افزایش می‌دهد، از طریق بهبود ادراک دانش‌آموز از فضا به مشارکت بیشتر منجر شود.

تحقیقات درباره محیط ساخته‌شده کلاس نیز بر اهمیت ادراک دانش‌آموزان تأکید کرده‌اند. Marchand و همکاران نشان دادند که ویژگی‌های محیط فیزیکی کلاس می‌تواند بر ادراک دانش‌آموزان و فرایند یادگیری آنان اثر داشته باشد و تجربه ذهنی محیط نقش مهمی در نحوه پاسخ‌گویی یادگیرندگان به شرایط فضایی دارد (16). مطالعات جامع Barrett و همکاران نیز نشان دادند که کیفیت طراحی کلاس، متشکل از مجموعه‌ای از عوامل محیطی و فضایی، با نتایج یادگیری دانش‌آموزان ارتباط دارد و ویژگی‌های فیزیکی محیط می‌تواند سهم قابل توجهی در تفاوت عملکرد آموزشی داشته باشد (17). در مطالعه بعدی همین پژوهشگران مشخص شد که اثر فضای کلاس لزوماً در همه دروس یکسان نیست و ماهیت موضوع درسی می‌تواند رابطه میان ویژگی‌های محیطی و یادگیری را تغییر دهد (18). این یافته برای پژوهش حاضر اهمیت ویژه‌ای دارد؛ زیرا نشان می‌دهد بررسی تأثیر چیدمان بدون توجه به نوع فعالیت و محتوای درس می‌تواند به نتیجه‌گیری بیش از حد کلی منجر شود.

علاوه بر نوع درس، پیچیدگی محیط آموزشی نیز می‌تواند سطح مشارکت دانش‌آموزان را تغییر دهد. Shernoff و همکاران نشان دادند که مشارکت دانش‌آموزان دبیرستانی تابعی از تعامل میان ویژگی‌های محیطی و فرایندهای آموزشی است و محیط‌هایی که سطح مناسبی از پیچیدگی، حمایت و فرصت تعامل ایجاد می‌کنند، می‌توانند تجربه درگیری بیشتری در یادگیری فراهم آورند (19). این مسئله نشان می‌دهد که رابطه محیط و مشارکت خطی و ساده نیست. ممکن است افزایش محرک‌ها یا تماس اجتماعی برای برخی دانش‌آموزان مطلوب باشد، اما برای گروهی دیگر به اضافه‌بار محیطی، احساس فشار اجتماعی یا کاهش تمرکز منجر شود. بنابراین، بررسی ویژگی‌های فردی یادگیرندگان در کنار خصوصیات فضا ضروری است.

مفهوم انعطاف‌پذیری فضای آموزشی نیز در همین راستا اهمیت می‌یابد. محیط‌های آموزشی انعطاف‌پذیر امکان تغییر آرایش فضا متناسب با نیازهای متفاوت آموزشی، اجتماعی و رشدی دانش‌آموزان را فراهم می‌کنند. Mardomi و Delshad بر ضرورت طراحی محیط‌های یادگیری تغییرپذیر و هماهنگ با جهان تجربه‌شده کودک تأکید کرده‌اند و معتقدند فضای آموزشی باید ظرفیت سازگاری با فعالیت‌های مختلف را داشته باشد (20). مطالعات معماری آموزشی در ایران نیز نشان داده‌اند که سازمان‌دهی فضایی مدارس باید با ویژگی‌های عملکردی، محیطی و نیازهای کاربران هماهنگ باشد و انتخاب الگوهای فضایی متناسب می‌تواند کیفیت تجربه محیط آموزشی را ارتقا دهد (21). همچنین مطالعات مربوط به ویژگی‌های فیزیکی و فرهنگی فضاهای آموزشی در کشورهای مختلف حاکی از آن است که ارزیابی کیفیت مدرسه از نگاه دانش‌آموزان و والدین تحت تأثیر ویژگی‌های محیطی و فرهنگی فضا قرار دارد و انتظارات کاربران از محیط آموزشی صرفاً به عملکرد آموزشی محدود نمی‌شود (22).

بر این اساس، مسئله اساسی آن است که چرا یک نوع چیدمان می‌تواند در برخی موقعیت‌ها مشارکت را افزایش دهد، اما در شرایط دیگر تأثیر محدودتری داشته باشد. توضیح این مسئله مستلزم عبور از رابطه مستقیم «چیدمان - مشارکت» و توجه به فرایندهای ادراکی میان این دو است. چیدمان دایره‌ای یا جزیره‌ای ممکن است از نظر عینی فرصت تماس چشمی و گفت‌وگو را افزایش دهد، اما این فرصت تنها زمانی به مشارکت واقعی تبدیل می‌شود که دانش‌آموز فضا را

تسهیل‌کننده تعامل، قابل کنترل، امن و متناسب با نیازهای خود ادراک کند. در مقابل، اگر نزدیکی فضایی با احساس فشار، فقدان قلمرو شخصی یا آشفتگی همراه شود، همان سازمان فضایی ممکن است نتیجه متفاوتی ایجاد کند. از این منظر، مؤلفه‌هایی مانند حس تعلق، خوانایی، قلمرو، امکان تعامل و فاصله اجتماعی می‌توانند سازوکارهای روان‌شناختی مهمی باشند که از طریق آنها ویژگی‌های کالبدی کلاس به رفتار مشارکتی تبدیل می‌شوند.

افزون بر این، تفاوت‌های فردی و موقعیتی باید در تحلیل رابطه میان چیدمان و مشارکت لحاظ شوند. الگوهای فاصله اجتماعی و نیاز به فضای شخصی می‌توانند میان افراد متفاوت باشند (8, 9)؛ بنابراین انتظار اینکه همه دانش‌آموزان واکنش یکسانی به افزایش مواجهه چهره‌به‌چهره نشان دهند، واقع‌بینانه نیست. همچنین اهداف آموزشی معلم و نوع فعالیت کلاسی بر مناسب‌بودن آرایش صندلی‌ها اثر می‌گذارد (10, 11). از سوی دیگر، از دیدگاه نظریه خودتعیین‌گری، محیط زمانی به مشارکت بیشتر کمک می‌کند که علاوه بر ایجاد ارتباط اجتماعی، احساس خودمختاری و شایستگی یادگیرنده را نیز حفظ کند (4). بنابراین، ممکن است افزایش تماس اجتماعی برای دانش‌آموزی برون‌گرا فرصت مشارکت تلقی شود، در حالی که برای دانش‌آموزی درون‌گرا یا در یک فعالیت نیازمند تمرکز فردی، تجربه‌ای متفاوت ایجاد کند.

مرور ادبیات نشان می‌دهد سه حوزه پژوهشی عمده تاکنون تا حد زیادی به‌صورت موازی پیش رفته‌اند: نخست، مطالعاتی که رابطه طراحی و ویژگی‌های کالبدی کلاس را با یادگیری بررسی کرده‌اند (16-18)؛ دوم، مطالعاتی که بر نقش چیدمان صندلی‌ها در رفتار، تعامل و مدیریت کلاس تمرکز داشته‌اند (10-12)؛ و سوم، پژوهش‌هایی که مفاهیمی مانند تعلق به مکان، اجتماع‌پذیری و کیفیت ادراکی محیط را در فضاهای آموزشی مورد توجه قرار داده‌اند (14, 15). با این حال، پیوند نظام‌مند این سه حوزه و آزمون این فرض که ادراک فضایی می‌تواند سازوکار واسطه‌ای میان شکل سازمان فضایی کلاس و میزان مشارکت دانش‌آموزان باشد، کمتر مورد بررسی تجربی قرار گرفته است.

این خلأ زمانی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که مشارکت به‌عنوان سازه‌ای چندبعدی و وابسته به تعامل فرد و محیط در نظر گرفته شود. مطابق دیدگاه بوم‌شناختی، رفتار حاصل رابطه پویا میان فرد و محیط است (7) و بر مبنای نظریه اجتماعی - فرهنگی نیز یادگیری در بستر مشارکت و تعامل اجتماعی تحقق می‌یابد (1). از این رو، منطقی است که اثر چیدمان کلاس بر مشارکت نه به‌عنوان یک رابطه مکانیکی، بلکه به‌عنوان فرایندی چندمرحله‌ای تحلیل شود که در آن دانش‌آموز ابتدا محیط را ادراک و معناگذاری می‌کند و سپس متناسب با این تجربه ادراکی، سطح و کیفیت مشارکت خود را تنظیم می‌کند. چنین دیدگاهی می‌تواند شکاف میان پژوهش‌های معماری آموزشی، روان‌شناسی محیطی و علوم یادگیری را کاهش دهد و توضیح جامع‌تری از تأثیر فضای کلاس ارائه کند.

از جنبه کاربردی نیز شناسایی این سازوکار اهمیت دارد؛ زیرا اگر اثر چیدمان تنها به شکل فیزیکی آن وابسته نباشد، تغییر مکان میزها بدون توجه به تجربه ادراکی دانش‌آموزان ممکن است نتایج مورد انتظار را ایجاد نکند. طراحی مؤثر فضای آموزشی مستلزم توجه هم‌زمان به فرصت‌های تعامل، فاصله مناسب، امکان شکل‌گیری قلمرو فردی و گروهی، خوانایی محیط، احساس تعلق و انعطاف‌پذیری در استفاده از فضا است. همچنین شواهد پیشین درباره تفاوت اثرات محیطی میان دروس مختلف (18) و تأثیر پیچیدگی محیط بر مشارکت (19) نشان می‌دهد که ارائه یک نسخه واحد برای سازمان‌دهی همه کلاس‌ها، با ماهیت متنوع فعالیت‌های آموزشی سازگار نیست. محیط‌های یادگیری باید قابلیت تغییر متناسب با نوع درس، اندازه کلاس، ویژگی‌های دانش‌آموزان و اهداف آموزشی را داشته باشند و به همین دلیل مفهوم انعطاف‌پذیری در طراحی آموزشی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (20).

در مجموع، شواهد نظری و تجربی نشان می‌دهد که محیط فیزیکی کلاس، چیدمان فضایی، کیفیت ادراک محیط، نیازهای روان‌شناختی و ساختار تعامل اجتماعی اجزای به‌هم‌پیوسته یک نظام واحد هستند. سازمان فضایی کلاس می‌تواند فرصت‌های رفتاری خاصی ایجاد کند، اما تبدیل این فرصت‌ها به مشارکت واقعی به نحوه تجربه و تفسیر دانش‌آموزان از فضا وابسته است. از این رو، بررسی هم‌زمان اثر مستقیم چیدمان بر مشارکت، نقش واسطه‌ای ادراک فضایی و اثر احتمالی شرایطی مانند ویژگی‌های فردی، نوع درس و تراکم کلاس می‌تواند درک دقیق‌تری از نحوه اثرگذاری فضای آموزشی بر رفتار یادگیری فراهم کند و مبنایی علمی برای طراحی کلاس‌های انعطاف‌پذیر، مشارکت‌محور و متناسب با نیازهای متفاوت یادگیرندگان فراهم آورد.

بر این اساس، هدف پژوهش حاضر تبیین نقش واسطه‌ای ادراک فضایی در رابطه میان انواع چیدمان کلاسی شامل سنتی، دایره‌ای و جزیره‌ای و مشارکت دانش‌آموزان در یادگیری مشارکتی و بررسی سهم مؤلفه‌های ادراک فضایی و عوامل فردی و موقعیتی مؤثر بر این رابطه بود.

روش‌شناسی

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، پژوهشی با طرح شبه‌آزمایشی و رویکرد همبستگی است که با هدف تبیین نقش واسطه‌ای ادراک فضایی در رابطه میان انواع چیدمان کلاس و مشارکت دانش‌آموزان در یادگیری مشارکتی انجام شد. در بخش شبه‌آزمایشی، سه نوع سازمان فضایی کلاس شامل چیدمان سنتی، چیدمان دایره‌ای (U) شکل (و چیدمان جزیره‌ای مورد بررسی قرار گرفت و میزان ادراک فضایی و مشارکت دانش‌آموزان در هر یک از این شرایط مقایسه شد. در بخش همبستگی، روابط میان متغیرهای پژوهش و مسیرهای مستقیم و غیرمستقیم میان چیدمان کلاس، ادراک فضایی و مشارکت دانش‌آموزان با استفاده از تحلیل مسیر و مدل‌یابی معادلات ساختاری بررسی شد.

با توجه به ماهیت محیط واقعی مدرسه، امکان تخصیص تصادفی کامل دانش‌آموزان به شرایط آزمایشی وجود نداشت؛ از این رو، پژوهش در قالب یک طرح شبه‌آزمایشی با گروه‌های مقایسه‌ای اجرا شد. برای کاهش اثر عوامل مداخله‌گر، شرایط آموزشی تا حد امکان یکسان نگه داشته شد و یک معلم، برنامه درسی و محتوای آموزشی استاندارد شده در فرایند اجرا مورد استفاده قرار گرفت. همچنین هر کلاس در سه وضعیت فضایی مورد مطالعه قرار گرفت تا امکان مقایسه عملکرد دانش‌آموزان در شرایط مختلف سازمان فضایی فراهم شود.

جامعه آماری پژوهش را دانش‌آموزان پسر دوره متوسطه اول شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵ تشکیل دادند. نمونه‌گیری به صورت چندمرحله‌ای انجام شد. در مرحله نخست، چهار منطقه آموزشی شهر تهران انتخاب شد و از هر منطقه دو مدرسه متوسطه اول پسرانه در فرایند پژوهش مشارکت کردند. سپس از هر مدرسه دو کلاس انتخاب شد. تعداد دانش‌آموزان هر کلاس بین ۲۵ تا ۳۰ نفر بود.

در مجموع، ۴۰۰ پرسشنامه در فرایند گردآوری داده‌ها توزیع شد که پس از بررسی پرسشنامه‌ها و حذف موارد ناقص، داده‌های مربوط به ۳۸۰ دانش‌آموز برای تحلیل نهایی قابل استفاده بود. انتخاب نمونه با در نظر گرفتن تنوع پایه‌های تحصیلی هفتم تا نهم و شرایط واقعی کلاس‌های درس انجام گرفت. به منظور کاهش اثر تفاوت‌های آموزشی، اجرای فعالیت‌ها با استفاده از برنامه درسی و محتوای آموزشی یکسان و تحت نظارت یک معلم انجام شد.

در این پژوهش، «نوع چیدمان کلاس» متغیر مستقل، «ادراک فضایی» متغیر واسطه و «مشارکت دانش‌آموزان در یادگیری مشارکتی» متغیر وابسته در نظر گرفته شد. چیدمان کلاس در سه وضعیت سنتی، دایره‌ای (U شکل) و جزیره‌ای بررسی شد.

ادراک فضایی به عنوان سازه واسطه، بر اساس پنج مؤلفه شامل احساس تعلق، خوانایی، قلمروپذیری، تعامل و فاصله اجتماعی سنجیده شد. مشارکت دانش‌آموزان نیز بر اساس ابعاد مشارکت مورد نظر در ابزار Tseng و Reeve و همچنین شواهد رفتاری مشاهده‌شده در کلاس ارزیابی شد.

بر این اساس، مدل مفهومی پژوهش بر این فرض استوار بود که نوع سازمان‌دهی فضایی کلاس می‌تواند به صورت مستقیم بر میزان مشارکت دانش‌آموزان اثر بگذارد و بخشی از این اثر نیز از طریق تغییر در ادراک فضایی دانش‌آموزان منتقل شود. بنابراین، در مدل ساختاری، مسیر «چیدمان کلاس» → «ادراک فضایی» → «مشارکت» به همراه مسیر مستقیم «چیدمان کلاس» → «مشارکت» مورد آزمون قرار گرفت.

برای گردآوری داده‌ها از سه ابزار اصلی شامل پرسشنامه ادراک فضایی، پرسشنامه مشارکت دانش‌آموزان و چک‌لیست مشاهده رفتاری استفاده شد.

برای سنجش ادراک فضایی دانش‌آموزان، پرسشنامه‌ای پژوهشگرساخته شامل ۲۵ گویه طراحی شد. این ابزار پنج مؤلفه اصلی ادراک فضایی شامل احساس تعلق، خوانایی، قلمروپذیری، تعامل و فاصله اجتماعی را پوشش می‌داد. طراحی گویه‌ها با توجه به مبانی نظری پژوهش در حوزه ادراک محیطی، سازمان فضایی و روابط اجتماعی در محیط آموزشی انجام گرفت.

برای بررسی روایی محتوایی، پرسشنامه در اختیار هفت نفر از متخصصان مرتبط با حوزه پژوهش قرار گرفت و گویه‌ها از نظر تناسب با مؤلفه‌های مورد نظر بررسی و اصلاح شدند. پایایی ابزار نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ بررسی شد که مقدار آن ۰/۹۱ به دست آمد و نشان‌دهنده همسانی درونی مناسب گویه‌های پرسشنامه بود.

برای سنجش مشارکت دانش‌آموزان از پرسشنامه مشارکت Tseng و Reeve استفاده شد. این ابزار شامل ۱۷ گویه است و ابعاد مختلف مشارکت دانش‌آموزان در فرایند یادگیری را مورد سنجش قرار می‌دهد. پرسشنامه پس از پایان هر مرحله از اجرای فعالیت آموزشی در اختیار دانش‌آموزان قرار گرفت و پاسخ‌های آنان در تحلیل نهایی مورد استفاده قرار گرفت.

به منظور تکمیل داده‌های حاصل از پرسشنامه‌ها و بررسی نمودهای رفتاری مشارکت، از چک‌لیست مشاهده رفتاری استفاده شد. مشاهده‌ها بر رفتارهایی مانند پرسش کردن، پاسخ‌دادن، کمک به هم‌کلاسی، بیان نظر و گوش‌دادن فعال متمرکز بود.

مشاهده رفتاری در طول جلسات آموزشی انجام گرفت و برای هر کلاس، رفتارهای مشارکتی دانش‌آموزان در شرایط مختلف چیدمان ثبت شد. مدت هر مشاهده ۳۰ دقیقه بود. این داده‌ها به عنوان شواهد رفتاری مکمل داده‌های پرسشنامه‌ای در تحلیل یافته‌ها مورد استفاده قرار گرفتند.

فرایند اجرای پژوهش در محیط واقعی کلاس درس و در سه وضعیت فضایی شامل چیدمان سنتی، چیدمان دایره‌ای (U) شکل (و چیدمان جزیره‌ای انجام شد. در چیدمان سنتی، میزها و صندلی‌ها عمدتاً به صورت ردیفی و رو به سمت معلم قرار گرفتند. در چیدمان دایره‌ای، جایگاه دانش‌آموزان به گونه‌ای سازمان‌دهی شد که امکان دید مستقیم و ارتباط چهره‌به‌چهره میان آنان افزایش یابد. در چیدمان جزیره‌ای نیز میزها در گروه‌های کوچک سازمان‌دهی شدند تا تعامل و فعالیت گروهی تسهیل شود.

هر کلاس در سه وضعیت فضایی مورد بررسی قرار گرفت و ترتیب اجرای چیدمان‌ها در جلسات مختلف تغییر داده شد. هر وضعیت در سه جلسه آموزشی بررسی شد و داده‌های مربوط به ادراک فضایی و مشارکت دانش‌آموزان پس از اجرای فعالیت‌ها گردآوری شد. برای کاهش اثر تفاوت محتوای آموزشی، اجرای پژوهش در درس‌های ریاضی، علوم و هنر انجام گرفت و برنامه آموزشی و شرایط تدریس تا حد امکان یکسان نگه داشته شد.

در طول اجرای پژوهش، پژوهشگران علاوه بر جمع‌آوری داده‌های پرسشنامه‌ای، رفتارهای مشارکتی دانش‌آموزان را نیز از طریق مشاهده مستقیم ثبت کردند. این ترکیب داده‌های ادراکی و رفتاری امکان بررسی هم‌زمان تجربه فضایی دانش‌آموزان و نمودهای مشارکت آنان در محیط کلاس را فراهم کرد.

با توجه به اینکه پژوهش در محیط واقعی مدرسه انجام شد، کنترل کامل تمامی متغیرهای مداخله‌گر امکان‌پذیر نبود. با این حال، برای افزایش قابلیت مقایسه میان شرایط مختلف، برخی عوامل مؤثر بر مشارکت دانش‌آموزان کنترل یا ثابت نگه داشته شدند. از جمله این عوامل می‌توان به استفاده از یک معلم، استفاده از برنامه آموزشی استاندارد شده، محدوده نسبتاً مشابه تعداد دانش‌آموزان در کلاس‌ها و اجرای پژوهش در یک دوره زمانی مشخص اشاره کرد.

همچنین به منظور بررسی تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان، ویژگی شخصیتی برون‌گرایی - درون‌گرایی با استفاده از نسخه کوتاه پرسشنامه NEO مورد سنجش قرار گرفت. این متغیر در تحلیل‌های تکمیلی پژوهش برای بررسی احتمال تفاوت اثر چیدمان فضایی بر دانش‌آموزان با ویژگی‌های شخصیتی متفاوت مورد استفاده قرار گرفت.

نوع درس نیز به عنوان یکی دیگر از عوامل مؤثر بر مشارکت مورد توجه قرار گرفت. از این رو، داده‌های مربوط به درس‌های ریاضی، علوم و هنر به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفت تا مشخص شود آیا رابطه میان سازمان فضایی کلاس و مشارکت دانش‌آموزان در همه موقعیت‌های آموزشی به یک شکل عمل می‌کند یا خیر.

پس از گردآوری داده‌ها، اطلاعات حاصل از پرسشنامه‌ها و مشاهدات رفتاری وارد نرم‌افزارهای آماری شد. برای تحلیل داده‌های توصیفی و مقایسه میان گروه‌ها از نرم‌افزار SPSS و برای آزمون مدل ساختاری از نرم‌افزار AMOS استفاده شد.

در مرحله نخست، شاخص‌های توصیفی متغیرها محاسبه و میانگین عملکرد دانش‌آموزان در سه وضعیت چیدمان کلاس مقایسه شد. سپس برای بررسی معناداری تفاوت میانگین‌ها از تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد.

در مرحله دوم، روابط میان چیدمان کلاس، ادراک فضایی و مشارکت دانش‌آموزان با استفاده از مدل‌بازی معادلات ساختاری و تحلیل مسیر بررسی شد. در این بخش، اثر مستقیم چیدمان کلاس بر ادراک فضایی، اثر ادراک فضایی بر مشارکت و اثر مستقیم چیدمان کلاس بر مشارکت مورد آزمون قرار گرفت.

برای بررسی نقش واسطه‌ای ادراک فضایی، اثر مستقیم و غیرمستقیم چیدمان کلاس بر مشارکت مورد توجه قرار گرفت. همچنین به منظور بررسی معناداری اثر واسطه‌ای، از روش بوت‌استرپ با ۲۰۰۰ باز نمونه‌گیری استفاده شد. کاهش ضریب مسیر مستقیم چیدمان کلاس به مشارکت پس از ورود متغیر واسطه نیز به عنوان یکی از شواهد مربوط به میانجی‌گری مورد بررسی قرار گرفت.

در ادامه، برای بررسی نقش تفاوت‌های فردی و موقعیتی، اثر تعاملی چیدمان کلاس با ویژگی شخصیتی برون‌گرایی - درون‌گرایی و همچنین اثر نوع درس بررسی شد. برای بررسی اثر متغیرهای تعدیل‌کننده از تحلیل رگرسیون سلسله‌مراتبی استفاده شد. همچنین رابطه تعداد دانش‌آموزان کلاس با ادراک فضایی و مشارکت با استفاده از ضریب همبستگی بررسی شد.

برای ارزیابی مناسب بودن مدل ساختاری، مجموعه‌ای از شاخص‌های برازش مورد استفاده قرار گرفت. در این پژوهش، نسبت مجذور کای به درجه آزادی برابر با ۳۱.۲، شاخص برازش تطبیقی (CFI) برابر با ۰.۹۷، شاخص برازش هنجار شده (NFI) برابر با ۰.۹۳ و ریشه میانگین مربعات خطای تقریب (RMSEA) برابر با ۰.۰۴۸ به دست آمد.

این شاخص‌ها در مجموع نشان دادند که مدل ساختاری پژوهش از برازش مناسبی با داده‌های مشاهده شده برخوردار است و می‌توان روابط پیش‌بینی شده میان چیدمان کلاس، ادراک فضایی و مشارکت دانش‌آموزان را در چارچوب مدل مورد بررسی قرار داد.

برای افزایش اعتبار یافته‌ها، داده‌های حاصل از سه منبع شامل پرسشنامه ادراک فضایی، پرسشنامه مشارکت و مشاهده رفتاری در کنار یکدیگر مورد استفاده قرار گرفتند. همچنین بررسی روابط میان متغیرها صرفاً به مقایسه میانگین‌ها محدود نشد و مسیرهای مستقیم، غیرمستقیم و تعاملی نیز مورد بررسی قرار گرفتند.

با توجه به اجرای پژوهش در محیط واقعی کلاس درس و نبود امکان تخصیص تصادفی کامل، یافته‌های پژوهش باید در چارچوب طرح شبه‌آزمایشی تفسیر شوند. بنابراین، نتایج بیانگر روابط و الگوهای مشاهده شده میان سازمان فضایی کلاس، ادراک فضایی و مشارکت دانش‌آموزان در شرایط مورد مطالعه هستند و تعمیم آنها به سایر گروه‌های دانش‌آموزی یا محیط‌های آموزشی باید با توجه به ویژگی‌های جامعه مورد مطالعه انجام گیرد.

یافته‌ها

در این پژوهش، ۳۸۰ پرسشنامه قابل تحلیل از دانش‌آموزان پسر پایه‌های هفتم، هشتم و نهم شهر تهران مورد بررسی قرار گرفت. دانش‌آموزان در سه وضعیت فضایی شامل چیدمان سنتی، چیدمان دایره‌ای و چیدمان جزیره‌ای مورد مطالعه قرار گرفتند. چیدمان سنتی شامل ردیف‌های موازی و جهت‌گیری عمدتاً رو به تخته، چیدمان دایره‌ای شامل آرایش U شکل با امکان رویارویی بیشتر دانش‌آموزان و چیدمان جزیره‌ای شامل گروه‌های کوچک دانش‌آموزان بود.

به منظور کنترل برخی متغیرهای مداخله‌گر، جلسات آموزشی توسط یک دبیر واحد و با استفاده از طرح درس استاندارد برگزار شد. تعداد دانش‌آموزان کلاس‌ها در محدوده ۲۵ تا ۳۰ نفر قرار داشت و سه درس ریاضی، علوم تجربی و هنر به عنوان موقعیت‌های متفاوت آموزشی در نظر گرفته شدند. همچنین برای کاهش اثر ترتیب، چیدمان‌های مختلف به صورت متناوب در جلسات جابه‌جا شدند.

برای بررسی تفاوت میزان مشارکت دانش‌آموزان در سه نوع چیدمان، میانگین نمرات مشارکت در هر یک از وضعیت‌های فضایی مقایسه شد. نتایج نشان داد میانگین مشارکت در چیدمان دایره‌ای برابر با ۴۵.۶۶ از ۸۵ و در چیدمان جزیره‌ای برابر با ۴۲.۸۹ از ۸۵ بود؛ در حالی که میانگین مشارکت در چیدمان سنتی ۳۴.۳۲ از ۸۵ به دست آمد. بنابراین، میانگین مشارکت دانش‌آموزان در هر دو چیدمان دایره‌ای و جزیره‌ای بیشتر از چیدمان سنتی بود.

جدول ۱. میانگین مشارکت دانش‌آموزان در انواع چیدمان کالسی

نوع چیدمان	میانگین مشارکت (از ۸۵)
سنتی	۳۴.۳۲
دایره‌ای	۴۵.۶۶
جزیره‌ای	۴۲.۸۹

به منظور کاهش اتکا به داده‌های خودگزارشی، رفتار مشارکتی دانش‌آموزان نیز به صورت مستقیم مورد مشاهده قرار گرفت. در هر کلاس، یک مشاهده‌گر آموزش‌دیده به مدت ۳۰ دقیقه رفتارهایی شامل طرح سؤال، پاسخ به پرسش، کمک به دیگران، اعلام نظر و گوش دادن فعال را کدگذاری کرد. هر کلاس در سه جلسه و در سه وضعیت چیدمانی مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج مشاهده‌ای نشان داد تعداد مداخلات کلامی دانش‌آموزان در چیدمان دایره‌ای حدود ۵/۲ برابر چیدمان سنتی بود. این یافته در کنار نتایج حاصل از پرسشنامه مشارکت نشان می‌دهد تفاوت میان چیدمان‌ها در شاخص‌های رفتاری مشارکت نیز قابل مشاهده بود.

با وجود افزایش مشارکت رفتاری در برخی چیدمان‌ها، بررسی داده‌های مشاهده‌ای نشان داد افزایش تعداد مداخلات کلامی الزاماً با افزایش پرسش‌های تحلیلی و انتقادی همراه نبود. بنابراین، افزایش مشارکت رفتاری به تنهایی نمی‌تواند معادل افزایش یادگیری عمیق تلقی شود.

در ادامه، به منظور بررسی روابط میان چیدمان کالسی، ادراک فضایی و مشارکت دانش‌آموزان، مدل ساختاری پژوهش با استفاده از نرم‌افزار AMOS و روش حداکثر درست‌نمایی آزمون شد. شاخص‌های برازش مدل نشان دادند مدل پیشنهادی از برازش قابل قبول برخوردار است. مقدار RMSEA برابر با ۰.۰۴۸، CFI برابر با ۰.۹۷، NFI برابر با ۰.۹۳ و نسبت χ^2/df برابر با ۲.۳۱ به دست آمد.

جدول ۲. شاخص‌های برازش مدل ساختاری

شاخص برازش	مقدار
χ^2/df	۲.۳۱
RMSEA	۰.۰۴۸
CFI	۰.۹۷
NFI	۰.۹۳

نتایج مدل ساختاری نشان داد چیدمان کالسی رابطه مثبت و معناداری با ادراک فضایی دانش‌آموزان دارد ($\beta=0/42$, $P<0/001$). همچنین ادراک فضایی رابطه مثبت و معناداری با مشارکت دانش‌آموزان نشان داد ($\beta=0/57$, $P<0/001$). این یافته‌ها نشان می‌دهد تغییر در سازمان فضایی کلاس با تغییر در نحوه ادراک دانش‌آموزان از فضای آموزشی همراه بوده و ادراک فضایی نیز با مشارکت بیشتر دانش‌آموزان ارتباط داشته است.

جدول ۳. ضرایب مسیرهای اصلی مدل ساختاری

مسیر	ضریب استاندارد β	سطح معناداری
چیدمان کالسی $\rightarrow$ ادراک فضایی	۰.۴۲	$P<0/001$
ادراک فضایی $\rightarrow$ مشارکت	۰.۵۷	$P<0/001$
چیدمان کالسی $\rightarrow$ مشارکت، پیش از ورود میانجی	۰.۳۸	—
چیدمان کالسی $\rightarrow$ مشارکت، پس از ورود میانجی	۰.۱۹	$P<0/05$

برای بررسی نقش واسطه‌ای ادراک فضایی، اثر مستقیم چیدمان کالسی بر مشارکت دانش‌آموزان پیش و پس از ورود متغیر واسطه به مدل مقایسه شد. پیش از ورود ادراک فضایی، ضریب مسیر مستقیم چیدمان به مشارکت برابر با $\beta=0/38$ بود. پس از ورود ادراک فضایی به مدل، این ضریب به $\beta=0/19$ کاهش یافت و همچنان در سطح $P<0/05$ معنادار باقی ماند.

کاهش ضریب مسیر مستقیم پس از ورود ادراک فضایی نشان می‌دهد بخشی از رابطه میان چیدمان کالسی و مشارکت دانش‌آموزان از طریق ادراک فضایی منتقل می‌شود. باقی‌ماندن اثر مستقیم چیدمان پس از ورود متغیر واسطه نیز نشان‌دهنده آن است که ادراک فضایی تمام رابطه میان چیدمان و مشارکت را توضیح نمی‌دهد و بخشی از این ارتباط به صورت مستقیم باقی می‌ماند.

برای بررسی اثرات غیرمستقیم، از روش بوت‌استرپ با ۲۰۰۰ نمونه باز نمونه‌گیری استفاده شد.

در ادامه، سهم نسبی پنج مؤلفه ادراک فضایی شامل حس تعلق، خوانایی، قلمرو، تعامل و فاصله اجتماعی بررسی شد. نتایج نشان داد در میان مؤلفه‌های مورد بررسی، تعامل با ضریب $\beta=0/53$ ، فاصله اجتماعی با $\beta=0/47$ و حس تعلق با $\beta=0/38$ بیشترین ضرایب را در ارتباط با مشارکت دانش‌آموزان داشتند. خوانایی و قلمرو نیز به ترتیب با ضرایب $\beta=0/29$ و $\beta=0/24$ رابطه معنادار اما ضعیف‌تری با مشارکت نشان دادند.

جدول ۴. ضرایب مؤلفه‌های ادراک فضایی در ارتباط با مشارکت

مؤلفه ادراک فضایی	ضریب β
تعامل	۰.۵۳
فاصله اجتماعی	۰.۴۷
حس تعلق	۰.۳۸
خوانایی	۰.۲۹
قلمرو	۰.۲۴

بر اساس این نتایج، مؤلفه‌های مرتبط با کیفیت تعاملات اجتماعی و تجربه حضور دانش‌آموزان در فضای کلاس، ضرایب بالاتری در ارتباط با مشارکت نشان دادند. در مقابل، مؤلفه‌های خوانایی و قلمرو نیز با مشارکت ارتباط داشتند، اما ضرایب پایین‌تری نسبت به سه مؤلفه دیگر نشان دادند.

به منظور بررسی تفاوت اثر چیدمان در میان دانش‌آموزان با ویژگی‌های شخصیتی متفاوت، اثر تعاملی چیدمان و برون‌گرایی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد تعامل میان چیدمان و برون‌گرایی معنادار است ($\beta=0/18$, $P<0/01$). دانش‌آموزان برون‌گرا در چیدمان‌های دایره‌ای و جزیره‌ای مشارکت بیشتری نشان دادند، در حالی که در دانش‌آموزان درون‌گرا افزایش مشارکت محدودتر بود و در برخی شرایط، به‌ویژه در درس ریاضی، کاهش تمرکز مشاهده شد.

این یافته نشان می‌دهد رابطه میان سازمان فضایی کلاس و مشارکت برای همه دانش‌آموزان یکسان نیست و ویژگی‌های فردی می‌تواند در نحوه واکنش دانش‌آموزان به سازمان فضایی کلاس نقش داشته باشد.

نتایج تحلیل اثر تعاملی چیدمان و نوع درس نشان داد این تعامل معنادار است ($\text{Partial } \eta^2=0/22$, $P<0/05$). بیشترین میانگین مشارکت در چیدمان دایره‌ای در درس هنر با مقدار $85/42$ و در درس علوم تجربی با مقدار $22/41$ مشاهده شد. در درس ریاضی، تفاوت معناداری میان چیدمان دایره‌ای و سنتی مشاهده نشد.

یافته مذکور نشان می‌دهد ارتباط میان چیدمان کالسی و مشارکت می‌تواند با ماهیت فعالیت آموزشی تغییر کند. در فعالیت‌هایی که تعامل و تبادل نظر بخش مهمی از فرایند یادگیری است، چیدمان‌های دارای امکان رویارویی و تعامل بیشتر می‌توانند با مشارکت بیشتری همراه باشند؛ در حالی که در فعالیت‌های نیازمند تمرکز فردی، تفاوت میان چیدمان‌ها محدودتر است.

بررسی رابطه تعداد دانش‌آموزان کلاس با متغیرهای اصلی پژوهش نشان داد تعداد دانش‌آموزان کلاس با ادراک فضایی رابطه منفی و معنادار دارد ($r = -0.41$, $P < 0.01$). همچنین بین تعداد دانش‌آموزان کلاس و مشارکت دانش‌آموزان نیز رابطه منفی و معناداری مشاهده شد ($r = -0.36$, $P < 0.01$).

بر این اساس، افزایش تعداد دانش‌آموزان کلاس با کاهش ادراک مطلوب آنان از فضای آموزشی و کاهش مشارکت همراه بود. این یافته نشان می‌دهد ظرفیت و تراکم کلاس می‌تواند در نحوه تجربه فضایی دانش‌آموزان و میزان مشارکت آنان نقش داشته باشد.

بررسی داده‌های تکمیلی نشان داد حدود ۲۲ درصد از دانش‌آموزان، عمدتاً دانش‌آموزان درون‌گرا و دانش‌آموزانی که احساس فشار اجتماعی بیشتری داشتند، در چیدمان دایره‌ای احساس فشار و قضاوت‌شدن را گزارش کردند.

این یافته نشان می‌دهد افزایش رویارویی بصری و کاهش فاصله اجتماعی، اگرچه می‌تواند برای بخشی از دانش‌آموزان فرصت تعامل بیشتری ایجاد کند، برای برخی دیگر ممکن است با احساس فشار اجتماعی همراه باشد. از این منظر، تجربه دانش‌آموزان از یک سازمان فضایی مشخص یکسان نیست و تفاوت‌های فردی می‌تواند در نحوه ادراک و استفاده از ظرفیت‌های تعاملی فضا مؤثر باشد.

همچنین افزایش تعداد مداخلات کلامی در چیدمان دایره‌ای الزاماً با افزایش پرسش‌های تحلیلی و انتقادی همراه نبود. بنابراین، یافته‌های پژوهش ضرورت تفکیک میان مشارکت رفتاری و کیفیت شناختی مشارکت را نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تبیین نقش واسطه‌ای ادراک فضایی در رابطه میان انواع چیدمان کالسی و مشارکت دانش‌آموزان در یادگیری مشارکتی انجام شد. یافته‌ها نشان دادند که نوع چیدمان کلاس با ادراک فضایی دانش‌آموزان رابطه مثبت و معناداری دارد و ادراک فضایی نیز به‌طور مثبت و معنادار مشارکت آنان را پیش‌بینی می‌کند. همچنین با ورود ادراک فضایی به مدل، اثر مستقیم چیدمان بر مشارکت کاهش یافت اما همچنان معنادار باقی ماند؛ الگویی که حاکی از میانجی‌گری جزئی ادراک فضایی است. افزون بر این، در میان مؤلفه‌های ادراک فضایی، تعامل، فاصله اجتماعی و حس تعلق بیشترین نقش را در تبیین مشارکت داشتند و مؤلفه‌های خوانایی و قلمرو نیز، هرچند با ضرایب پایین‌تر، ارتباط معناداری با مشارکت نشان دادند. نتایج تحلیل‌های تکمیلی نیز نشان داد که سبک شخصیتی، نوع درس و تعداد دانش‌آموزان کلاس می‌توانند شدت اثر چیدمان بر مشارکت را تغییر دهند. بنابراین، مهم‌ترین نتیجه پژوهش آن است که اثر سازمان فضایی کلاس بر مشارکت دانش‌آموزان نه صرفاً یک اثر مستقیم کالبدی، بلکه فرایندی ادراکی - رفتاری است که از طریق نحوه تجربه و تفسیر دانش‌آموزان از فضا شکل می‌گیرد.

نخستین یافته مهم پژوهش نشان داد که چیدمان کلاس با ادراک فضایی دانش‌آموزان رابطه مثبت و معنادار دارد. این نتیجه نشان می‌دهد که تغییر در آرایش میزها و صندلی‌ها، نحوه مواجهه دانش‌آموزان با یکدیگر، فاصله میان آنان و الگوی جهت‌گیری فضایی، می‌تواند برداشت آنان از محیط آموزشی را تغییر دهد. این

یافته با دیدگاه Barker درباره پیوند میان محیط فیزیکی و الگوهای رفتاری همخوان است؛ بر اساس این دیدگاه، محیط صرفاً پس‌زمینه رفتار نیست، بلکه ساختاری است که امکان‌ها و محدودیت‌های خاصی برای رفتار ایجاد می‌کند (7). همچنین، این نتیجه با دیدگاه Hall درباره فاصله‌های بین‌فردی هماهنگ است؛ زیرا سازمان فضایی می‌تواند فاصله اجتماعی و روان‌شناختی میان افراد را تغییر دهد و در نتیجه، تجربه آنان از امکان تعامل، امنیت و نزدیکی اجتماعی را تحت تأثیر قرار دهد (9). یافته حاضر همچنین با تأکید Sommer بر نقش فضای شخصی، جهت‌گیری و فاصله در شکل‌دهی تعاملات اجتماعی همسو است (8). بنابراین، می‌توان استنباط کرد که چیدمان کلاس به واسطه تغییر در ساختار روابط فضایی، ادراک دانش‌آموز از جایگاه خود و دیگران را بازسازی می‌کند.

این یافته همچنین با نتایج Marchand و همکاران همسو است که نشان دادند محیط ساخته‌شده کلاس می‌تواند برداشت دانش‌آموزان از فضای یادگیری و تجربه آنان از فرایند آموزشی را تحت تأثیر قرار دهد (16). از سوی دیگر، نتایج Barrett و همکاران درباره تأثیر کلی ویژگی‌های کلاس بر یادگیری نیز مؤید آن است که ویژگی‌های فضایی و محیطی کلاس می‌توانند سهم قابل توجهی در تجربه آموزشی دانش‌آموزان داشته باشند (17). بر این اساس، رابطه مشاهده‌شده میان چیدمان و ادراک فضایی را می‌توان حاصل تغییر هم‌زمان در امکان تماس بصری، فاصله بین‌فردی، دسترسی به همسالان، جهت‌گیری بدنی و قابلیت درک ساختار کلاس دانست. از منظر Lynch نیز خوانایی محیط یکی از عوامل مهم در شکل‌گیری تصویر ذهنی منسجم از فضا است و محیطی که سازمان‌دهی قابل درک‌تری داشته باشد، امکان شکل‌گیری تجربه فضایی پایدارتر را فراهم می‌کند (13). بنابراین، چیدمان‌های متفاوت نه فقط از نظر فرم، بلکه از نظر میزان خوانایی، قابلیت پیش‌بینی روابط و احساس کنترل فضایی نیز می‌توانند تجربه‌های متفاوتی ایجاد کنند.

دومین یافته اصلی نشان داد که ادراک فضایی به‌طور معناداری مشارکت دانش‌آموزان را پیش‌بینی می‌کند. این نتیجه از آن جهت اهمیت دارد که نشان می‌دهد رفتار مشارکتی صرفاً نتیجه ساختار عینی فضا نیست، بلکه برداشت ذهنی دانش‌آموز از آن فضا نیز اهمیت بنیادی دارد. این یافته با مطالعات Ajali و همکاران همسو است که بر نقش ادراک حسی و محیطی در شکل‌گیری احساس تعلق به فضای آموزشی تأکید کرده‌اند (14). همچنین با یافته‌های Jafari و همکاران درباره عوامل مؤثر بر اجتماع‌پذیری در محیط‌های آموزشی همخوان است، زیرا آنان نشان دادند که کیفیت سازمان فضایی و قابلیت تعامل در محیط می‌تواند زمینه روابط اجتماعی و حضور فعال کاربران را شکل دهد (15). در نتیجه، هرچه دانش‌آموز فضا را تعاملی‌تر، قابل کنترل‌تر، صمیمی‌تر و متعلق به خود ادراک کند، احتمال بیشتری دارد که در فعالیت‌های مشارکتی حضور فعال‌تری داشته باشد.

این نتیجه را می‌توان با نظریه خودتعیین‌گری نیز توضیح داد. Ryan و Deci تأکید می‌کنند که نیاز به ارتباط، خودمختاری و شایستگی از نیازهای بنیادی روان‌شناختی هستند و ارضای این نیازها می‌تواند مشارکت و انگیزش درونی را افزایش دهد (4). در محیطی که چیدمان و ادراک فضایی احساس ارتباط با دیگران را تقویت کند، دانش‌آموز احتمالاً مشارکت اجتماعی بیشتری نشان می‌دهد. همچنین اگر فضا به دانش‌آموز امکان انتخاب، جابه‌جایی، تعامل و حضور معنادار بدهد، نیاز به خودمختاری نیز بهتر پاسخ داده می‌شود. یافته حاضر با مطالعه Jang و همکاران نیز سازگار است که نشان دادند حمایت از خودمختاری همراه با ساختار مناسب می‌تواند مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌های یادگیری را افزایش دهد (5). در واقع، فضای آموزشی مطلوب می‌تواند همان ساختار حمایتی را فراهم کند که در آن دانش‌آموز ضمن برخورداری از چارچوب روشن، امکان مشارکت و عاملیت نیز داشته باشد.

یافته دیگر پژوهش نشان داد که با ورود ادراک فضایی به مدل، اثر مستقیم چیدمان بر مشارکت از $\beta=0.38$ به $\beta=0.19$ کاهش یافت، اما همچنان معنادار باقی ماند. این الگو بیانگر میانجی‌گری جزئی ادراک فضایی است و نشان می‌دهد که بخشی از تأثیر چیدمان بر مشارکت از طریق فرایندهای ادراکی منتقل می‌شود، اما

تمام اثر چیدمان را نمی‌توان با ادراک فضایی توضیح داد. این نتیجه از نظر نظری اهمیت زیادی دارد، زیرا نشان می‌دهد رابطه چیدمان و مشارکت پیچیده‌تر از یک رابطه مکانیکی میان شکل فضا و رفتار است. بخشی از اثر احتمالاً از طریق افزایش تماس چشمی، تسهیل دسترسی به همسالان، کاهش موانع فیزیکی و افزایش فرصت گفت‌وگو به صورت مستقیم عمل می‌کند و بخش دیگر از طریق تجربه ذهنی دانش‌آموز از فضا منتقل می‌شود. این الگو با نتایج Nehyba و همکاران همخوان است که نشان دادند نحوه نشستن می‌تواند الگوی تعامل در فعالیت‌های گروهی و بازاندیشانه را تغییر دهد (12). همچنین با مرور Wannarka و Ruhl همسو است که نشان دادند چیدمان صندلی‌ها می‌تواند پیامدهای رفتاری و تحصیلی متفاوتی ایجاد کند، اما مناسب بودن هر چیدمان به نوع فعالیت وابسته است (10).

از این منظر، میانجی‌گری جزئی ادراک فضایی نشان می‌دهد که تغییرات فضایی زمانی بیشترین اثربخشی را خواهند داشت که دانش‌آموزان نیز آن تغییر را به صورت مثبت ادراک کنند. به بیان دیگر، نمی‌توان فرض کرد که صرف تبدیل چیدمان ردیفی به دایره‌ای یا جزیره‌ای به صورت خودکار موجب افزایش مشارکت می‌شود. اگر دانش‌آموز چیدمان جدید را محدودکننده، شلوغ، فشارآور یا نامتناسب با فعالیت ادراک کند، ظرفیت بالقوه آن ممکن است به رفتار مشارکتی تبدیل نشود. این برداشت با یافته‌های Gremmen و همکاران سازگار است که نشان می‌دهد تصمیم درباره آرایش کلاس باید با توجه به اهداف آموزشی، ویژگی‌های دانش‌آموزان، باورهای معلم و ماهیت تعاملات مورد انتظار اتخاذ شود (11). بنابراین، یافته پژوهش حاضر بر ضرورت گذار از نگاه صرفاً هندسی به چیدمان و حرکت به سمت رویکردی ادراکی - عملکردی تأکید می‌کند.

در میان مؤلفه‌های ادراک فضایی، تعامل بیشترین ضریب را در پیش‌بینی مشارکت داشت. این نتیجه قابل انتظار است، زیرا یادگیری مشارکتی ذاتاً بر ارتباط، گفت‌وگو، تبادل نظر و کنش متقابل استوار است. نظریه اجتماعی - فرهنگی Vygotsky نیز یادگیری را فرایندی اجتماعی می‌داند که در بستر تعامل و همکاری شکل می‌گیرد (1). همچنین Bandura بر یادگیری از طریق مشاهده، الگوبرداری و تعامل اجتماعی تأکید دارد (2). بنابراین، هرچه دانش‌آموز محیط کلاس را برای تعامل با همسالان مناسب‌تر ادراک کند، احتمال بیشتری دارد که وارد گفت‌وگو شود، ایده‌های خود را بیان کند، به دیگران پاسخ دهد و در فعالیت‌های گروهی نقش فعال‌تری بپذیرد. این یافته با نتایج Nehyba و همکاران نیز همسو است که نشان دادند چیدمان نشستن می‌تواند میزان و الگوی تعاملات گروهی را تغییر دهد (12).

فاصله اجتماعی دومین مؤلفه مهم در تبیین مشارکت بود. این یافته با چارچوب نظری Hall و Sommer هماهنگی آشکاری دارد. Hall نشان می‌دهد که فاصله فیزیکی حامل معنای اجتماعی است و سطوح مختلف فاصله می‌توانند بر نوع ارتباط میان افراد اثر بگذارند (9). Sommer (9) نیز بر اهمیت فضای شخصی و نحوه قرارگیری افراد نسبت به یکدیگر در رفتارهای اجتماعی تأکید می‌کند (8). در محیط کلاس، کاهش فاصله افراطی و افزایش رویارویی می‌تواند ارتباط همسالان را آسان‌تر کند، اما یافته‌های تکمیلی این مطالعه نشان دادند که این اثر برای همه دانش‌آموزان یکسان نیست. بنابراین، فاصله اجتماعی بهینه احتمالاً نه کمترین فاصله ممکن، بلکه فاصله‌ای است که ضمن تسهیل ارتباط، احساس امنیت و حریم فردی را نیز حفظ کند.

حس تعلق نیز از مؤلفه‌های مهم پیش‌بینی‌کننده مشارکت بود. این نتیجه با پژوهش Ajali و همکاران درباره تأثیر الگوهای ادراک حسی بر دل‌بستگی به مکان در محیط‌های آموزشی همسو است (14). هنگامی که دانش‌آموز فضای کلاس را متعلق به خود و گروه خود بداند، احتمالاً احساس امنیت و پذیرش بیشتری تجربه می‌کند و تمایل بیشتری برای مشارکت در فعالیت‌های گروهی خواهد داشت. از این منظر، مشارکت تنها پیامد امکان فیزیکی تعامل نیست، بلکه با تجربه

هویتی و عاطفی حضور در فضا نیز ارتباط دارد. نتایج Jafari و همکاران درباره اجتماع‌پذیری محیط آموزشی نیز مؤید اهمیت کیفیت روابط فضایی در شکل‌گیری حضور اجتماعی کاربران است (15). بنابراین، طراحی محیط‌هایی که امکان شخصی‌سازی محدود، تعریف قلمرو گروهی و ایجاد هویت فضایی را فراهم کنند، می‌تواند احساس تعلق را تقویت کند.

یافته‌های مربوط به خوانایی و قلمرو نیز نشان دادند که این مؤلفه‌ها با مشارکت رابطه معنادار دارند، هرچند شدت این رابطه از تعامل، فاصله اجتماعی و حس تعلق کمتر است. اهمیت خوانایی را می‌توان بر اساس دیدگاه Lynch تبیین کرد؛ محیطی که ساختار آن برای فرد قابل درک باشد، امکان جهت‌یابی، پیش‌بینی روابط و استفاده مؤثرتر از فضا را فراهم می‌کند (13). قلمرو نیز به احساس کنترل بر بخشی از فضا و مرزبندی میان حوزه‌های فردی و گروهی مربوط می‌شود. در محیط‌های یادگیری گروهی، وجود حد معینی از قلمرو می‌تواند به افزایش مسئولیت‌پذیری و احساس مالکیت نسبت به فعالیت کمک کند. در عین حال، اگر قلمرو بیش از حد صلب باشد، ممکن است تعامل میان گروه‌ها را محدود کند. بنابراین، نقش این دو مؤلفه احتمالاً بیشتر تسهیل‌کننده و تنظیم‌کننده است تا مستقیماً محرک مشارکت.

یافته دیگر پژوهش نشان داد که تعامل میان چیدمان و برون‌گرایی معنادار است و دانش‌آموزان برون‌گرا در چیدمان‌های دایره‌ای و جزیره‌ای مشارکت بیشتری نشان دادند، در حالی که افزایش مشارکت در دانش‌آموزان درون‌گرا محدودتر بود. این یافته نشان می‌دهد که یک چیدمان واحد برای همه دانش‌آموزان اثر یکسانی ندارد. اگرچه منابع ارائه‌شده مستقیماً درباره برون‌گرایی و چیدمان بحث نکرده‌اند، نتایج Gremmen و همکاران از این ایده حمایت می‌کند که ویژگی‌های دانش‌آموزان باید در تصمیم‌گیری درباره آرایش کلاس مدنظر قرار گیرد (11). همچنین از دیدگاه Hall و Sommer، حساسیت افراد به فاصله، رویارویی و فضای شخصی می‌تواند متفاوت باشد (8، 9). بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که چیدمان‌های دارای تماس اجتماعی بیشتر برای برخی دانش‌آموزان فرصت و برای برخی دیگر منبع فشار اجتماعی هستند.

معنادار بودن تعامل نوع درس و چیدمان نیز از دیگر یافته‌های مهم پژوهش بود. این نتیجه به‌ویژه با مطالعه Barrett و همکاران همسو است که نشان دادند اثر ویژگی‌های فضای کلاس بر یادگیری در موضوعات درسی مختلف یکسان نیست (18). همچنین مرور Wannarka و Ruhl تأکید می‌کند که تناسب میان نوع فعالیت و چیدمان اهمیت بیشتری از برتری مطلق یک آرایش دارد (10). در پژوهش حاضر، چیدمان‌های دایره‌ای و جزیره‌ای در فعالیت‌هایی مانند هنر و علوم که تعامل، گفت‌وگو و همکاری اهمیت بیشتری دارد اثربخش‌تر بودند، در حالی که در ریاضی تفاوت محدودتر بود. این یافته نشان می‌دهد که آرایش فضا باید تابع ماهیت فعالیت آموزشی باشد؛ فعالیت‌های مشارکتی نیازمند دید متقابل و دسترسی اجتماعی بیشتر هستند، در حالی که فعالیت‌های فردی یا نیازمند تمرکز ممکن است از ساختارهای منظم‌تر بهره ببرند.

رابطه منفی تعداد دانش‌آموزان کلاس با ادراک فضایی و مشارکت نیز نشان می‌دهد که تراکم کلاس می‌تواند بخشی از مزایای چیدمان‌های تعاملی را کاهش دهد. افزایش تعداد دانش‌آموزان احتمالاً باعث کاهش فضای شخصی، افزایش محرک‌های محیطی و دشوارتر شدن مدیریت روابط اجتماعی می‌شود. این نتیجه با یافته‌های Shernoff و همکاران درباره نقش پیچیدگی محیط کلاس در مشارکت قابل تبیین است؛ محیطی که بیش از حد پیچیده و متراکم باشد، ممکن است از سطح بهینه تحریک عبور کند و مشارکت را کاهش دهد (19). همچنین این یافته با منطق طراحی انعطاف‌پذیر فضاهای آموزشی سازگار است؛ Mardomi و

Delshad بر ضرورت سازگاری محیط یادگیری با فعالیت‌ها و نیازهای متغیر تأکید کرده‌اند (20). مطالعات مربوط به سازمان فضایی مدارس نیز نشان می‌دهند که کیفیت محیط آموزشی به تناسب میان ابعاد فضا، سازمان‌دهی عملکردی و شرایط استفاده وابسته است (21, 22).

یکی از یافته‌های قابل توجه پژوهش این بود که افزایش مشارکت رفتاری الزاماً با افزایش کیفیت شناختی مشارکت همراه نبود. اگرچه در چیدمان دایره‌ای تعداد مداخلات کلامی افزایش یافت، این افزایش به‌طور خودکار به افزایش پرسش‌های تحلیلی و انتقادی منجر نشد. این یافته با مفهوم چندبعدی مشارکت همخوان است. Reeve و Tseng نشان داده‌اند که مشارکت فقط رفتار قابل مشاهده نیست و عاملیت دانش‌آموز نیز بخشی اساسی از آن است (3). همچنین Shernoff و همکاران تأکید کرده‌اند که کیفیت تجربه یادگیری به تعامل میان محیط، فعالیت و درگیری شناختی بستگی دارد (19). بنابراین، افزایش صحبت کردن یا تعامل ظاهری نباید به‌تنهایی به‌عنوان شاخص موفقیت آموزشی تلقی شود؛ بلکه باید بررسی شود که آیا این تعامل به ساخت معنا، استدلال، پرسشگری و یادگیری عمیق نیز منجر شده است یا خیر.

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که فضای کلاس یک مؤلفه فعال در فرایند یادگیری است و نقش آن از طریق تعامل میان ویژگی‌های عینی محیط و ادراک ذهنی دانش‌آموز شکل می‌گیرد. چیدمان‌های دایره‌ای و جزیره‌ای می‌توانند با افزایش تماس اجتماعی و فرصت تعامل، شرایط مساعدتری برای مشارکت ایجاد کنند، اما اثرگذاری آنها وابسته به نحوه ادراک فضا، ویژگی‌های فردی یادگیرندگان، نوع فعالیت آموزشی و تراکم کلاس است. این نتیجه با مطالعات Barrett درباره اثر محیط کلاس بر یادگیری (17, 18)، پژوهش Marchand درباره نقش ادراک محیط ساخته‌شده (16) و مطالعات مربوط به آرایش صندلی و تعامل (10-12) همخوان است. بر این اساس، طراحی فضای آموزشی باید از نگاه تک‌بعدی به چیدمان فاصله بگیرد و به سمت رویکردی انعطاف‌پذیر، ادراک‌محور و متناسب با نیازهای متفاوت یادگیرندگان حرکت کند.

پژوهش حاضر در میان دانش‌آموزان پسر دوره متوسطه اول شهر تهران انجام شد؛ بنابراین تعمیم یافته‌ها به دانش‌آموزان دختر، سایر مقاطع تحصیلی، مناطق جغرافیایی متفاوت و محیط‌های آموزشی با ویژگی‌های فرهنگی یا کالبدی دیگر باید با احتیاط انجام شود. ماهیت شبه‌آزمایشی پژوهش و نبود تخصیص تصادفی کامل نیز امکان کنترل کامل همه متغیرهای مداخله‌گر را محدود کرد. بخشی از داده‌ها با ابزارهای خودگزارشی گردآوری شد و ممکن است تحت تأثیر مطلوبیت اجتماعی یا برداشت ذهنی پاسخ‌دهندگان قرار گرفته باشد. همچنین مدت اجرای هر وضعیت چیدمانی نسبتاً محدود بود و ممکن است برای بررسی آثار بلندمدت سازگاری دانش‌آموزان با سازمان فضایی کافی نباشد. افزون بر این، متغیرهای دیگری مانند سبک تدریس معلم، کیفیت روابط همسالان، ویژگی‌های صوتی و نوری محیط و تفاوت‌های فردی فراتر از برون‌گرایی - درون‌گرایی می‌توانند در رابطه میان چیدمان و مشارکت نقش داشته باشند که در پژوهش حاضر به‌طور کامل بررسی نشدند.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده از طرح‌های طولی و آزمایشی با دوره‌های اجرای طولانی‌تر استفاده شود تا پایداری اثر چیدمان و تغییرات ادراک فضایی در طول زمان بررسی شود. انجام پژوهش‌های مشابه در میان دانش‌آموزان دختر، مقاطع تحصیلی مختلف و مدارس با بافت‌های اجتماعی و معماری متفاوت می‌تواند به افزایش قابلیت تعمیم نتایج کمک کند. همچنین پیشنهاد می‌شود متغیرهایی مانند اضطراب اجتماعی، نیاز به حریم شخصی، خودکارآمدی، کیفیت روابط همسالان و سبک یادگیری در مدل‌های آینده وارد شوند. استفاده از روش‌های کیفی مانند مصاحبه، گروه کانونی و نقشه‌برداری ادراکی نیز می‌تواند درک عمیق‌تری از تجربه

دانش‌آموزان از چیدمان‌های مختلف فراهم کند. مقایسه هم‌زمان شاخص‌های رفتاری، شناختی، عاطفی و عملی مشارکت و بررسی پیامدهای واقعی یادگیری نیز می‌تواند تصویری دقیق‌تر از اثربخشی سازمان فضایی کلاس ارائه دهد.

پیشنهاد می‌شود مدیران مدارس و طراحان فضاهای آموزشی از تجویز یک چیدمان ثابت برای همه کلاس‌ها اجتناب کرده و امکان تغییر سریع و انعطاف‌پذیر آرایش میزها و صندلی‌ها را فراهم کنند. چیدمان دایره‌ای و جزیره‌ای می‌تواند برای فعالیت‌های گفت‌وگومحور، پروژه‌های گروهی، هنر و علوم به کار رود، در حالی که برای فعالیت‌های نیازمند تمرکز فردی می‌توان از آرایش‌های ساختاریافته‌تر استفاده کرد. لازم است هنگام انتخاب چیدمان به اندازه کلاس، تعداد دانش‌آموزان، ویژگی‌های شخصیتی و نیاز آنان به فضای شخصی توجه شود. همچنین معلمان باید افزایش مشارکت کلامی را به‌تنهایی معیار موفقیت ندانند و کیفیت شناختی تعامل، پرسشگری، استدلال و مشارکت عاطفی را نیز ارزیابی کنند. در طراحی فضاهای جدید نیز استفاده از مبلمان متحرک، امکان تعریف قلمروهای فردی و گروهی و فراهم‌کردن مسیرهای ارتباطی روشن می‌تواند به ایجاد محیط‌های آموزشی سازگارتر و مشارکت‌محورتر کمک کند.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در طی مراحل این پژوهش به ما یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

خلاصه مبسوط

Extended Abstract

Introduction

The physical environment of the classroom is increasingly recognized as an active component of the learning process rather than a neutral setting in which instruction occurs. Contemporary educational approaches emphasize active, student-centered, and collaborative learning, in which learners construct knowledge through interaction, discussion, observation, feedback, and shared problem-solving. From a sociocultural perspective, learning is fundamentally embedded in social interaction, and cognitive development is facilitated when learners participate in meaningful activities with peers and more capable others (1). Similarly, social learning theory emphasizes the role of observation, modeling, reciprocal interaction, and environmental conditions in shaping behavior and learning (2). These theoretical perspectives imply that the spatial organization of classrooms may influence learning by structuring opportunities for communication and participation.

Student engagement is a multidimensional construct involving behavioral, emotional, cognitive, and agentic involvement in learning. Agentic engagement is particularly relevant because students are not merely passive recipients of instruction; they may actively contribute to the learning environment by asking questions, expressing preferences, offering suggestions, and initiating interactions (3). Self-determination theory similarly proposes that fulfillment of the psychological needs for autonomy, competence, and relatedness promotes intrinsic motivation and sustained engagement (4). Evidence also indicates that student engagement is enhanced when instructional environments combine appropriate structure with support for autonomy (5). Accordingly, the physical organization of classrooms may contribute to engagement insofar as it supports interaction, agency, belonging, and access to peers and teachers.

The importance of the physical learning environment has long been emphasized in environmental and educational psychology. School environments can influence students' behavior, attitudes, social interaction, and academic experiences (6). Ecological psychology considers behavior to emerge through the interaction between individuals and their behavioral settings, suggesting that spatial arrangements can facilitate certain patterns of behavior while constraining others (7). Classroom seating arrangement is particularly important because it determines students' orientation, visual access, interpersonal distance, and opportunities for face-to-face communication. Theories of personal space and proxemics further demonstrate that physical distance and spatial orientation carry social and psychological meanings that can influence communication and interpersonal relationships (8, 9).

Empirical studies have confirmed that classroom design and seating configuration are associated with learning and interaction. Classroom environments characterized by appropriate physical and spatial qualities have been associated with improved educational outcomes (17), while the effects of classroom design may differ across subject areas, indicating that the suitability of a spatial configuration depends partly on the instructional activity being performed (18). Reviews of seating arrangements likewise suggest that traditional row arrangements may be more suitable for individual or teacher-centered tasks, whereas circular and group arrangements can facilitate interaction and collaborative activities (10). Teachers' beliefs, instructional objectives, student characteristics, and social relationships also influence the effectiveness of seating arrangements (11). More recently, seating configuration has been shown to affect patterns of student interaction during group reflective activities (12).

However, the effects of classroom arrangement cannot be fully explained by physical configuration alone. Students interpret and experience the same environment differently, making spatial perception a potentially important psychological mechanism linking classroom arrangement to participation. Built classroom environments can influence students' perceptions as well as their learning experiences (16). Spatial perception involves interpreting environmental structure, relationships, accessibility, and meaning. The concept of environmental legibility highlights the importance of environments that can be clearly understood

and mentally organized by their users (13). In educational settings, sensory perception and spatial qualities can also contribute to place attachment and students' emotional relationships with the school environment (14). Furthermore, sociability in educational environments depends partly on spatial qualities that enable communication, interpersonal contact, and social interaction (15).

Flexible educational environments may therefore be especially valuable because they allow spatial organization to change according to different learning activities and learner needs (20). Spatial organization in educational buildings must also correspond to functional and environmental requirements (21), while students' evaluations of educational environments are influenced by both physical and cultural characteristics (22). Moreover, engagement may vary according to the complexity of the classroom environment, suggesting that environmental effects are neither uniform nor inherently positive (19). Consequently, circular or island arrangements may facilitate interaction for some students and learning activities while creating social pressure, excessive stimulation, or reduced concentration for others.

Despite the accumulated evidence concerning classroom design, seating arrangement, spatial perception, and student engagement, relatively little attention has been paid to the mechanism through which spatial perception mediates the relationship between classroom arrangement and collaborative participation. The present study therefore aimed to explain the mediating role of spatial perception in the relationship between traditional, circular, and island classroom arrangements and students' participation in collaborative learning, while also examining the relative contributions of belonging, legibility, territoriality, interaction, and social distance and the potential roles of personality, lesson type, and class size.

Methods and Materials

This applied study employed a quasi-experimental design combined with a correlational structural equation modeling approach. The statistical population consisted of male lower-secondary students in grades seven through nine in Tehran during the 2025–2026 academic year. Multistage cluster sampling was used. Four educational districts were selected, followed by two boys' lower-secondary schools from each district and two classes from each participating school. A total of 400 questionnaires were distributed, and after incomplete responses were excluded, data from 380 students were retained for analysis. Class sizes ranged from approximately 25 to 30 students.

The independent variable was classroom arrangement, examined under three conditions: traditional rows facing the teacher and board, a circular or U-shaped arrangement designed to increase face-to-face visual contact, and an island arrangement in which students were organized into small groups. Spatial perception was considered the mediating variable and was operationalized through five dimensions: sense of belonging, legibility, territoriality, interaction, and social distance. Student participation in collaborative learning served as the dependent variable.

Spatial perception was measured using a researcher-developed 25-item questionnaire. Its content validity was evaluated by seven specialists, and internal consistency was satisfactory, with a Cronbach's alpha coefficient of 0.91. Student participation was measured using a 17-item engagement questionnaire and supplemented by direct behavioral observations. The observation checklist covered behaviors such as asking questions, answering questions, helping classmates, expressing opinions, and active listening. Each observation period lasted 30 minutes. Personality differences, particularly extraversion–introversion, were assessed using a short-form personality questionnaire.

Each participating class experienced all three spatial configurations, and the sequence of arrangements was varied across sessions to reduce order effects. Each configuration was examined during three instructional sessions. Mathematics, science, and art lessons were included to assess whether the relationship between spatial organization and participation differed according to lesson type. Instructional content, teacher, and general classroom conditions were kept as consistent as possible.

Data were analyzed using SPSS and AMOS. Analysis of variance was used to examine differences in participation across classroom arrangements. Structural equation modeling and path analysis were applied to evaluate direct relationships among classroom arrangement, spatial perception, and participation. Mediation was tested using 2,000 bootstrap resamples. Hierarchical regression was used to examine interaction effects involving personality and lesson type, while correlation analysis was used to evaluate relationships between class size, spatial perception, and participation. Model fit was evaluated using χ^2/df , RMSEA, CFI, and NFI.

Findings

The structural model demonstrated acceptable fit to the observed data, with $\chi^2/df=2.31$, RMSEA=0.048, CFI=0.97, and NFI=0.93. Classroom arrangement significantly and positively predicted spatial perception ($\beta=0.42$, $P<0.001$). Spatial perception, in turn, significantly and positively predicted student participation ($\beta=0.57$, $P<0.001$).

Before spatial perception was introduced into the model, the direct standardized effect of classroom arrangement on participation was $\beta=0.38$. After the mediator was entered, the direct effect decreased to $\beta=0.19$ but remained statistically significant ($P<0.05$). This reduction indicated partial mediation, demonstrating that part of the association between classroom arrangement and student participation operated through students' perceptions of the spatial environment.

Among the five dimensions of spatial perception, perceived interaction showed the strongest relationship with participation ($\beta=0.53$), followed by social distance ($\beta=0.47$) and sense of belonging ($\beta=0.38$). Legibility ($\beta=0.29$) and territoriality ($\beta=0.24$) also showed significant but comparatively weaker relationships with participation.

The interaction between classroom arrangement and extraversion was statistically significant ($\beta=0.18$, $P<0.01$). Extroverted students showed greater participation under circular and island arrangements, whereas gains among introverted students were more limited, and reduced concentration was observed under some conditions, particularly during mathematics activities. Approximately 22% of students, primarily those characterized as more introverted or socially sensitive, reported feeling pressure or being judged in the circular arrangement.

The interaction between classroom arrangement and lesson type was also significant (Partial $\eta^2=0.22$, $P<0.05$). Participation was particularly high under the circular arrangement in art and science, whereas no significant difference between circular and traditional arrangements was found in mathematics. Class size was negatively associated with spatial perception ($r=-0.41$, $P<0.01$) and participation ($r=-0.36$, $P<0.01$). Behavioral observations additionally showed that verbal interventions were approximately 2.5 times more frequent in the circular arrangement than in the traditional arrangement. However, the increased frequency of verbal participation was not consistently accompanied by an increase in analytical or critical questioning.

Discussion and Conclusion

The findings indicate that classroom organization influences student participation through both direct and indirect pathways. The significant association between classroom arrangement and spatial perception suggests that changing the physical organization of desks and seats alters more than visual appearance; it changes students' perceptions of accessibility, interpersonal proximity, interaction opportunities, belonging, and control over the learning environment. The significant relationship between spatial perception and participation further demonstrates that students' behavioral responses depend partly on how they interpret and experience classroom space.

The partial mediating effect of spatial perception is especially important. Classroom arrangement retained a significant direct effect after the mediator was introduced, indicating that physical configurations can directly facilitate interaction by increasing visual contact, reducing physical barriers, and improving access to peers. Nevertheless, a substantial portion of the effect appears to operate through psychological interpretation of the environment. Thus, changing furniture arrangement alone is

unlikely to guarantee greater participation unless students experience the resulting space as supportive, understandable, socially comfortable, and conducive to interaction.

The particularly strong roles of interaction, social distance, and belonging reinforce the social nature of collaborative learning. Students were more likely to participate when they perceived the classroom as facilitating communication and providing an appropriate level of interpersonal proximity. At the same time, the results show that reduced distance and increased face-to-face exposure are not universally beneficial. Some introverted students experienced greater social pressure in highly interactive arrangements, illustrating that effective spatial design must balance opportunities for communication with individual needs for privacy and concentration.

The significant moderating effect of lesson type further indicates that no single classroom arrangement should be regarded as universally optimal. Circular and island arrangements appear especially compatible with lessons involving discussion, experimentation, and collaborative production, whereas their advantages may be smaller during tasks requiring sustained individual concentration. Similarly, the negative relationships of class size with both spatial perception and participation indicate that increasing density can reduce the effectiveness of otherwise interaction-supportive layouts.

An additional implication concerns the distinction between behavioral participation and meaningful learning. Although circular arrangements generated substantially more verbal interventions, this did not necessarily produce more analytical or critical questions. Consequently, participation should not be evaluated solely by how frequently students speak or interact. Cognitive depth, emotional involvement, questioning quality, meaning construction, and agentic contribution are also necessary indicators of effective engagement.

Overall, the study demonstrates that classroom space should be understood as a dynamic educational resource whose effectiveness depends on the interaction between physical arrangement, spatial perception, learner characteristics, instructional activity, and class density. Educational spaces should therefore be designed around flexible and adaptable configurations rather than a single standardized seating pattern. Providing movable furniture, adjustable group boundaries, clear spatial organization, sufficient personal space, and opportunities for both collaboration and individual concentration may enable classrooms to respond more effectively to diverse learners and instructional demands. The central conclusion is that classroom arrangement affects collaborative participation most effectively when its physical affordances are accompanied by positive spatial perceptions and are adapted to the specific characteristics of learners, lessons, and classroom conditions.

References

1. Vygotsky LS. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*: Harvard University Press; 1978.
2. Bandura A. *Social Learning Theory*: Prentice-Hall; 1977.
3. Reeve J, Tseng CM. Agency as a Fourth Aspect of Students' Engagement during Learning Activities. *Contemporary Educational Psychology*. 2011;36(4):257-67.
4. Ryan RM, Deci EL. Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*. 2000;55(1):68-78.
5. Jang H, Reeve J, Deci EL. Engaging Students in Learning Activities: It Is Not Autonomy Support or Structure but Autonomy Support and Structure. *Journal of Educational Psychology*. 2010;102(3):588-600.
6. Weinstein CS. The Physical Environment of the School: A Review of the Research. *Review of Educational Research*. 1979;49(4):577-610.
7. Barker RG. *Ecological Psychology: Concepts and Methods for Studying the Environment of Human Behavior*: Stanford University Press; 1968.
8. Sommer R. *Personal Space: The Behavioral Basis of Design*: Prentice-Hall; 1969.
9. Hall ET. *The Hidden Dimension*: Doubleday; 1966.
10. Wannarka R, Ruhl K. Seating Arrangements That Promote Positive Academic and Behavioural Outcomes: A Review of Empirical Research. *Support for Learning*. 2008;23(2):89-93.

11. Gremmen MC, van den Berg YHM, Segers E, Cillessen AHN. Considerations for Classroom Seating Arrangements and the Role of Teacher Characteristics and Beliefs. *Social Psychology of Education*. 2016;19(4):749-74.
12. Nehyba J, Juhaňák L, Cigán J. Effects of Seating Arrangement on Students' Interaction in Group Reflective Practice. *The Journal of Experimental Education*. 2023;91(2):249-77.
13. Lynch K. *The Image of the City*: MIT Press; 1960.
14. Ajali Z, Torabi Z, Sobouti H. Explaining Sensory Perception Patterns Affecting the Sense of Place Attachment in the Design of Special Schools. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism*. 2023;14(2):81-93.
15. Jafari E, Gholamalizadeh H, Modiri M. Identification of Factors Affecting Sociability in the Educational Environment of Architecture and Analyzing the Interaction between Them via Fuzzy Multiple Criteria Decision-Making Approach. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism*. 2019;10(2):5-18.
16. Marchand GC, Nardi NM, Reynolds D, Pamoukov S. The Impact of the Classroom Built Environment on Student Perceptions and Learning. *Journal of Environmental Psychology*. 2014;40:187-97.
17. Barrett P, Davies F, Zhang Y, Barrett L. The Impact of Classroom Design on Pupils' Learning: Final Results of a Holistic, Multi-Level Analysis. *Building and Environment*. 2015;89:118-33.
18. Barrett P, Davies F, Zhang Y, Barrett L. The Holistic Impact of Classroom Spaces on Learning in Specific Subjects. *Environment and Behavior*. 2017;49(4):425-51.
19. Shernoff DJ, Kelly S, Tonks SM, Anderson B, Cavanagh RF, Sinha S, et al. Student Engagement as a Function of Environmental Complexity in High School Classrooms. *Learning and Instruction*. 2016;43:52-60.
20. Mardomi K, Delshad M. Flexible Learning Environment: Experiential Child World and Changeable Educational System. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism*. 2010;1(1).
21. Mofidi SM, Fazeli M, Fallah E. Spatial Arrangement Patterns in Educational Buildings Compatible with the Moderate and Humid Climate (Cf). *Journal of Iranian Architecture & Urbanism*. 2014;5(1):e61986.
22. Zamani BB, Nasresfahani AR. Physical and Cultural Characteristics of Educational Spaces in Elementary Schools of Four Developed Countries from the Perspective of Iranian Students and Their Parents. *Educational Innovations Quarterly*. 2007;6(5):55-84.