Journal of
Study and Innovation in Education and Development Volume 6, Issue 6 (2026): 1-25

Structural Equation Modeling of Educational Innovation Adoption (SHAD) in Elementary Schools: The Moderating Role of Within-School Social Capital Based on Rogers' Theory

Bahareh Zare Kohan[1], Javad Hatami[2*], Ali Hosseinikhah[3], Esmail Azimi Yancheshmeh[4]
1. PhD Student, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
2. Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
3. Associate Professor, Department of Curriculum Planning, Faculty of Humanities, Kharazmi University, Tehran, Iran
4. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Received: 10 Aug 2026
Accepted: 15 Nov 2026
First Available: 18 Nov 2026
Final Publication: 21 Jan 2027

Keywords
Diffusion of Innovations, SHAD Platform, Within-School Social Capital, Structural Equation Modeling, Teacher Concerns, Blended Learning.

ABSTRACT

This study aimed to model the structural adoption of the SHAD educational platform in elementary schools based on Rogers' Diffusion of Innovations Theory and to empirically examine the moderating role of within-school social capital. This applied study employed a descriptive-correlational design based on covariance-based structural equation modeling (CB-SEM). The statistical population comprised teachers, parents, and fifth- and sixth-grade students from elementary schools in Karaj during the 2023–2024 academic year. Using proportional stratified random sampling, 2,440 participants, including 610 teachers, 913 parents, and 917 students, were selected. Data were collected using the Rogers-based SHAD Innovation Characteristics Questionnaire and the Within-School Social Capital Questionnaire. Instrument validity was assessed through content validity and confirmatory factor analysis, while reliability was evaluated using Cronbach's alpha and composite reliability. Data were analyzed using SPSS-28 and AMOS-26 through structural equation modeling, moderated hierarchical regression, and simple slope analysis. The measurement model demonstrated satisfactory fit ($\chi^2/df=2.24$, RMSEA=0.071, CFI=0.94). Perceived compatibility had a significant negative effect on teachers' personal concerns ($\beta=-0.64$, $p<0.001$), whereas technical complexity significantly increased management concerns ($\beta=0.58$, $p<0.001$). Management concerns, in turn, significantly reduced curriculum effectiveness ($\beta=-0.45$, $p<0.001$). Furthermore, within-school social capital significantly attenuated the positive effect of technical complexity on teacher concerns ($\beta=-0.24$, $p<0.001$, $\Delta R^2=0.054$), indicating that the detrimental effect of technical complexity became weaker at higher levels of social capital. Within-school social capital functions as a structural buffer against the adverse consequences of SHAD's technical complexity. Therefore, sustaining the platform's educational effectiveness requires strengthening professional trust and collaborative networks, institutionalizing blended learning, adopting flipped-classroom and authentic assessment approaches, and separating technical support responsibilities from teachers' pedagogical duties.

How to cite:
Zare Kohan, B., Hatami, J., Hosseinikhah, A., & Azimi Yancheshmeh, E. (2026). Structural Equation Modeling of Educational Innovation Adoption (SHAD) in Elementary Schools: The Moderating Role of Within-School Social Capital Based on Rogers' Theory. *Study and Innovation in Education and Development, 6*(6), 1-25.

*** Corresponding Author:**
Javad Hatami
E-mail: j.hatami@modares.ac.ir

© 2026 the authors. Published by Institute for Knowledge, Development, and Research.
This is an open access article under the terms of the CC BY-NC 4.0 License.

EXTENDED ABSTRACT

INTRODUCTION

The rapid expansion of digital technologies has transformed educational systems by redefining the boundaries between face-to-face, virtual, and blended learning. This transformation accelerated during the COVID-19 pandemic, when educational institutions were compelled to adopt digital platforms to maintain continuity of instruction. In Iran, the Student Educational Network, known as SHAD, became the principal national platform for school-based virtual education and evolved from an emergency solution into an infrastructure with continuing relevance for blended and disruption-resilient learning. Nevertheless, the successful adoption of an educational technology cannot be explained solely by its availability or institutional mandate. Users' perceptions of the innovation, the extent to which the technology fits pedagogical routines, the technical burden imposed on teachers, and the social conditions of the school environment all shape the quality and sustainability of adoption (1-4). Rogers's Diffusion of Innovations Theory provides a useful framework for examining such processes by emphasizing five perceived attributes of innovation: relative advantage, compatibility, complexity, trialability, and observability. These attributes influence whether users perceive a technology as useful, manageable, and consistent with their needs and professional practices (7). Previous studies on SHAD have identified both educational opportunities and substantial limitations. The platform has facilitated continuity of instruction, access to educational content, and learning beyond the physical classroom, while at the same time teachers have reported technical instability, weak interactive capacity, difficulty uploading materials, limited assessment functionality, and challenges in managing teacher–student communication (8, 9, 11). Research has also demonstrated that the effectiveness of SHAD depends on how well its features align with curriculum objectives, instructional strategies, assessment requirements, and student needs (24, 25). In particular, elementary education presents distinctive challenges because instruction in this stage depends heavily on interaction, immediate feedback, qualitative-descriptive assessment, and developmentally appropriate activities. Difficulties in authentic assessment and determining students' actual performance have therefore been repeatedly reported in SHAD-based education (23). From the teacher's perspective, the adoption of a digital platform also involves psychological and professional concerns. According to the Concerns-Based Adoption Model, innovations may produce personal concerns regarding competence and preparedness as well as management concerns related to workload, time, logistics, and implementation. Evidence from SHAD indicates that

teachers' readiness and concerns are closely associated with the quality of technology adoption (12). This issue is also consistent with the broader literature on technostress, which shows that difficult, demanding, or poorly integrated technologies may reduce satisfaction, engagement, well-being, and continued use while negatively affecting academic and professional performance (13-16). However, the negative effects of technological complexity do not necessarily occur uniformly across all environments. Studies increasingly indicate that resilience, self-regulation, adaptability, technology literacy, and supportive resources can buffer the adverse effects of technostress (17-19). Within schools, social capital may represent an equally important contextual resource. Networks of trust, collegial support, shared understanding, and professional cooperation may enable teachers to exchange solutions, distribute cognitive and technical burdens, and adapt more effectively to technological problems. Although qualitative studies of SHAD have highlighted informal teacher collaboration and shared problem-solving as important coping mechanisms (20-22), the moderating role of within-school social capital in the relationship between technical complexity and teacher concerns has not been adequately tested in a structural model. Moreover, many earlier SHAD studies were descriptive, qualitative, or conducted under emergency pandemic conditions, leaving a need for post-crisis models that integrate innovation attributes, teacher concerns, curriculum effectiveness, and school-level social resources (5, 6, 10). Accordingly, this study aimed to model the structural adoption of SHAD in elementary schools based on Rogers's Diffusion of Innovations Theory and to examine the moderating role of within-school social capital in the relationship between technical complexity and teacher concerns.

METHODS AND MATERIALS

This applied study employed a descriptive-correlational design based on covariance-based structural equation modeling. The study population consisted of teachers, parents, and fifth- and sixth-grade students from elementary schools in Karaj during the 2023–2024 academic year. A proportional stratified random sampling procedure was used to represent the four educational districts of Karaj and differences between public and non-public schools. Although the Cochran formula indicated a minimum required sample of 384 participants at a 95% confidence level, the final sample was increased to 2,440 participants in order to improve statistical power, provide stable parameter estimates, and allow subgroup comparisons. The final sample included 610 teachers, 913 parents, and 917 fifth- and sixth-grade students. Data were collected using two structured instruments scored on a five-point Likert scale. The first was a 27-item questionnaire assessing the five attributes

of SHAD as an innovation, including perceived relative advantage, compatibility, technical complexity, trialability, and observability. The second instrument assessed within-school social capital across cognitive, structural, and relational dimensions, including shared educational understanding, informal professional networks, mutual trust, voluntary cooperation, and exchange of pedagogical and digital expertise. Face and content validity were evaluated by a panel of 11 specialists in educational sciences, curriculum planning, and educational technology, and all items exceeded the required content validity ratio threshold of 0.59. Construct validity was assessed through first-order confirmatory factor analysis. Standardized factor loadings ranged from 0.49 to 0.93, and all critical ratios exceeded 1.96. Convergent validity was supported by average variance extracted values above 0.50, while composite reliability values ranged from 0.80 to 0.89. Discriminant validity was confirmed using the Fornell–Larcker criterion. Cronbach's alpha was 0.859 for the overall SHAD innovation questionnaire and 0.87 for the within-school social capital questionnaire. Data analysis was conducted using SPSS version 28 and AMOS version 26. Descriptive statistics were first calculated, followed by evaluation of normality and multicollinearity assumptions. The structural model was then estimated using maximum likelihood estimation. Moderation was examined through hierarchical moderated regression, changes in explained variance, and simple slope analysis at high and low levels of within-school social capital.

FINDINGS

The measurement model demonstrated satisfactory overall fit, with $\chi^2/df=2.24$, RMSEA=0.071, CFI=0.94, NFI=0.93, and GFI=0.90. Confirmatory factor analysis supported the adequacy of the measurement structure, with all standardized loadings statistically significant. The structural model showed that perceived relative advantage had a positive and significant effect on curriculum effectiveness ($\beta=0.42$, $t=10.50$, $p<0.001$). Perceived compatibility significantly reduced teachers' personal concerns ($\beta=-0.64$, $t=-12.80$, $p<0.001$) and also had a positive direct effect on curriculum effectiveness ($\beta=0.38$, $t=9.50$, $p<0.001$). Technical complexity significantly increased teachers' management concerns ($\beta=0.58$, $t=11.60$, $p<0.001$). Observability of outcomes positively predicted curriculum effectiveness ($\beta=0.28$, $t=7.18$, $p<0.001$). Both management and personal concerns negatively affected curriculum effectiveness, although the effect of management concerns was stronger ($\beta=-0.45$, $t=-11.25$, $p<0.001$) than that of personal concerns ($\beta=-0.22$, $t=-7.33$, $p<0.001$). One-sample t-tests further showed that perceived compatibility was significantly below the theoretical midpoint ($M=2.38$, $t=-39.31$, $p<0.001$), whereas

perceived technical complexity was significantly above the midpoint (M=3.65, t=39.66, p<0.001). The moderation analysis conducted among teachers showed that technical complexity initially had a strong positive association with teacher concerns (β=0.54, t=11.74, p<0.001), whereas within-school social capital had a significant negative association with those concerns (β=-0.32, t=-6.95, p<0.001). The first regression model explained 41% of the variance in teacher concerns. After adding the interaction term between technical complexity and social capital, explained variance increased to 46.4%, representing a significant increase of ΔR^2=0.054. The interaction effect was negative and statistically significant (β=-0.24, t=-5.85, p<0.001; ΔF=34.22, p<0.001). Simple slope analysis confirmed that the effect of technical complexity on teacher concerns was stronger under conditions of low social capital and weaker when within-school social capital was high.

DISCUSSION AND CONCLUSION

The findings indicate that the adoption and educational effectiveness of SHAD cannot be understood as a purely technical issue. Rather, the results demonstrate that adoption emerges from the interaction among perceived innovation characteristics, teachers' professional concerns, and the social resources available within schools. Perceived relative advantage and observability contributed positively to curriculum effectiveness, suggesting that users are more likely to integrate the platform into teaching when its educational benefits are visible and practically meaningful. Compatibility emerged as especially important because it simultaneously increased curriculum effectiveness and reduced personal concerns, indicating that technologies that fit teachers' routines, students' developmental needs, and curriculum practices impose lower psychological costs on users. In contrast, technical complexity substantially increased management concerns, showing that system instability, difficult interfaces, and operational burdens can divert teachers' attention from pedagogical work toward technical problem-solving. The stronger negative effect of management concerns compared with personal concerns further suggests that implementation difficulties become particularly harmful when they disrupt time management, classroom organization, communication, assessment, and instructional planning. Most importantly, within-school social capital significantly buffered the negative consequences of technical complexity. This result demonstrates that trust, professional cooperation, shared knowledge, and informal support networks can operate as organizational resources that reduce the strain associated with technological problems. In schools with stronger social capital, teachers are better able to distribute

technical and cognitive burdens, exchange practical solutions, and maintain instructional functioning despite platform deficiencies. The findings therefore suggest that improving SHAD requires more than software development. A sustainable strategy should simultaneously simplify technical processes, improve alignment with elementary curriculum practices, strengthen authentic assessment and interactive functions, and develop professional support networks within schools. SHAD should be conceptualized not as a substitute for face-to-face instruction but as an integrated component of a resilient blended-learning system. Strengthening within-school social capital, establishing peer-support mechanisms, reducing teachers' technical support responsibilities, and improving the pedagogical compatibility of the platform may collectively enhance adoption, reduce teacher concerns, and improve curriculum effectiveness.

مدل‌سازی معادلات ساختاری پذیرش نوآوری آموزشی (شاد) در مدارس ابتدایی: نقش تعدیل‌گر سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای بر اساس نظریه راجرز

بهاره زارع کهن[۱]، جواد حاتمی[۲*]، علی حسینی خواه[۳]، اسماعیل عظیمی یانچشمه[۴]

۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲. استاد، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۳. دانشیار، گروه برنامه ریزی درسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

۴. استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۵/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۸/۲۴

تاریخ چاپ اولیه: ۱۴۰۵/۰۸/۲۷

تاریخ چاپ نهایی: ۱۴۰۵/۱۱/۰۱

واژگان کلیدی

انتشار نوآوری راجرز، شبکه شاد، سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای، مدل‌سازی معادلات ساختاری، دغدغه‌های معلمان، یادگیری ترکیبی.

چکیده

هدف پژوهش حاضر، مدل‌سازی معادلات ساختاری پذیرش سامانه آموزشی شاد در مدارس ابتدایی بر مبنای نظریه انتشار نوآوری راجرز و آزمون تجربی نقش تعدیل‌گر سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای بود. پژوهش حاضر کاربردی و از نوع توصیفی-همبستگی مبتنی بر مدل‌سازی معادلات ساختاری کوواریانس‌محور (CB-SEM) بود. جامعه آماری شامل معلمان، والدین و دانش‌آموزان پایه‌های پنجم و ششم مدارس ابتدایی کرج در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ بود که از میان آنان ۲۴۴۰ نفر شامل ۶۱۰ معلم، ۹۱۳ والد و ۹۱۷ دانش‌آموز با روش نمونه‌گیری طبقه‌ای-تصادفی متناسب با حجم انتخاب شدند. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه ویژگی‌های نوآوری پلتفرم شاد مبتنی بر نظریه راجرز و پرسشنامه سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای گردآوری شدند. روایی ابزارها با روایی محتوایی و تحلیل عاملی تأییدی و پایایی با آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی بررسی شد. تحلیل داده‌ها با SPSS-۲۸ و AMOS-۲۶، مدل‌سازی معادلات ساختاری، رگرسیون سلسله‌مراتبی تعدیل‌شده و تحلیل شیب‌های ساده انجام گرفت. مدل اندازه‌گیری از برازش مطلوب برخوردار بود (χ^2/df=۲.۲۴، RMSEA=۰.۰۷۱، CFI=۰.۹۴). سازگاری پنداشته‌شده اثر منفی و معناداری بر دغدغه‌های شخصی معلمان داشت (β=-۰.۶۴، $p<0.001$)، در حالی که پیچیدگی فنی موجب افزایش معنادار دغدغه‌های مدیریتی شد (β=۰.۵۸، $p<0.001$). دغدغه‌های مدیریتی نیز اثربخشی عناصر برنامه درسی را به‌طور معناداری کاهش دادند (β=-۰.۴۵، $p<0.001$). افزون بر این، سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای اثر مثبت پیچیدگی فنی بر دغدغه‌های معلمان را به‌طور معناداری تضعیف کرد (β=-۰.۲۴، $p<0.001$، ΔR^2=۰.۰۵۴)، به‌گونه‌ای که در سطوح بالاتر سرمایه اجتماعی، شدت اثر فرساینده پیچیدگی فنی کاهش یافت. سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای می‌تواند به‌عنوان یک ضربه‌گیر ساختاری، پیامدهای منفی پیچیدگی‌های فنی شاد را برای معلمان کاهش دهد؛ ازاین‌رو، پایداری اثربخشی این سامانه مستلزم تقویت شبکه‌های اعتماد و همیاری حرفه‌ای، توسعه یادگیری ترکیبی، به‌کارگیری کلاس معکوس و ارزشیابی اصیل و تفکیک مسئولیت‌های پشتیبانی فنی از وظایف پداگوژیک معلمان است.

شیوه ارجاع‌دهی:

زارع کهن، بهاره.، حاتمی، جواد.، حسینی خواه، علی.، و عظیمی یانچشمه، اسماعیل. (۱۴۰۵). مدل‌سازی معادلات ساختاری پذیرش نوآوری آموزشی (شاد) در مدارس ابتدایی: نقش تعدیل‌گر سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای بر اساس نظریه راجرز. *پژوهش و نوآوری در تربیت و توسعه*، ۶(۶)، ۲۵-۱.

نویسنده مسئول:
جواد حاتمی
پست الکترونیکی: j.hatami@modares.ac.ir

© ۱۴۰۵ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است.
انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است.

مقدمه

تحول شتابان فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در دو دهه اخیر، ساختارهای سنتی آموزش را با تغییرات بنیادین مواجه کرده و مرز میان آموزش حضوری، مجازی و ترکیبی را به‌طور فزاینده‌ای بازتعریف کرده است. این تحول به‌ویژه پس از همه‌گیری کووید-۱۹ از یک روند تدریجی فناورانه به ضرورتی ساختاری برای تداوم آموزش تبدیل شد؛ به‌گونه‌ای که نظام‌های آموزشی ناگزیر شدند در مدت‌زمانی کوتاه ظرفیت‌های دیجیتال خود را توسعه دهند و بسترهای الکترونیکی را از ابزارهای مکمل به اجزای اصلی فرایند یاددهی-یادگیری ارتقا دهند. در ایران نیز تجربه آموزش اضطراری در دوران همه‌گیری، ضرورت بهره‌گیری از سامانه‌های آموزشی بومی را آشکار ساخت و شبکه اجتماعی دانش‌آموزی شاد به‌عنوان مهم‌ترین پلتفرم رسمی آموزش مجازی مدارس در مرکز این تحول قرار گرفت. با این حال، تجربه عملی استفاده از شاد نشان داد که موفقیت یک فناوری آموزشی صرفاً تابع فراهم بودن زیرساخت دیجیتال نیست، بلکه کیفیت تعاملات آموزشی، ادراک کاربران از سودمندی و سازگاری فناوری، قابلیت‌های فنی، شرایط سازمانی مدرسه و آمادگی روان‌شناختی و حرفه‌ای کاربران نیز در پذیرش و تداوم استفاده از آن نقش اساسی دارند (1-4). از این منظر، ارزیابی شاد نباید به بررسی میزان دسترسی یا استفاده صوری از سامانه محدود شود، بلکه لازم است سازوکارهای پیچیده‌ای که پذیرش، مقاومت، نگرانی و اثربخشی آموزشی آن را شکل می‌دهند در قالب یک مدل نظری و ساختاری بررسی شوند.

سامانه شاد در دوره بحران به‌عنوان راهکاری برای جلوگیری از گسست آموزشی طراحی شد، اما با بازگشایی مدارس نیز کارکرد آن به‌طور کامل از میان نرفت و در بسیاری از موقعیت‌ها، از جمله تعطیلی‌های ناشی از آلودگی هوا، شرایط جوی، محدودیت‌های محلی و ضرورت‌های مکمل آموزشی، همچنان به‌عنوان زیرساختی بالقوه برای یادگیری ترکیبی مطرح باقی ماند. این مسئله به‌ویژه در کلان‌شهرهایی نظیر کرج اهمیت بیشتری دارد؛ زیرا تراکم بالای جمعیتی، تفاوت در برخورداری مدارس، ناهمگونی اجتماعی-اقتصادی و احتمال تعطیلی‌های مقطعی می‌تواند تداوم آموزش حضوری را با اختلال مواجه سازد. در چنین شرایطی، بهره‌گیری از ابزارهای شاد می‌تواند با حفظ ارتباط آموزشی، افزایش فرصت دسترسی به محتوا و توسعه تعاملات خارج از زمان و مکان کلاس، ظرفیت‌هایی برای بهبود مشارکت و عملکرد تحصیلی ایجاد کند. شواهد موجود نیز نشان داده‌اند که استفاده هدفمند از ابزارها و امکانات این شبکه می‌تواند با درگیری تحصیلی و عملکرد دانش‌آموزان ارتباط داشته باشد، هرچند کیفیت این ارتباط به نحوه استفاده از سامانه، کیفیت محتوای آموزشی، ویژگی‌های کاربران و شرایط اجرایی وابسته است (5, 6). بنابراین، مسئله اساسی دیگر صرفاً «استفاده یا عدم استفاده» از شاد نیست، بلکه چگونگی تبدیل آن به یک نوآوری آموزشی پذیرفته‌شده، کارآمد و پایدار است.

یکی از چارچوب‌های نظری مناسب برای تبیین این مسئله، نظریه انتشار نوآوری راجرز است که پذیرش یک فناوری یا نوآوری را تابع ادراک کاربران از مجموعه‌ای از ویژگی‌های اساسی می‌داند. در این نظریه، مزیت نسبی بیانگر میزان برتری ادراک‌شده نوآوری نسبت به روش‌ها و ابزارهای قبلی است؛ سازگاری به میزان انطباق نوآوری با ارزش‌ها، نیازها، تجربیات و الگوهای کاری کاربران اشاره

دارد؛ پیچیدگی میزان دشواری ادراک‌شده در فهم و استفاده از نوآوری را منعکس می‌کند؛ آزمون‌پذیری به امکان تجربه محدود و کم‌ریسک نوآوری پیش از پذیرش کامل مربوط است؛ و مشاهده‌پذیری بیانگر میزان قابل رؤیت بودن نتایج و پیامدهای استفاده از نوآوری است. ترکیب این ابعاد مشخص می‌کند که چرا برخی فناوری‌ها با وجود برخورداری از حمایت نهادی و الزامات اجرایی، به پذیرش عمیق و پایدار منجر نمی‌شوند، در حالی که برخی دیگر به‌سرعت در رفتار حرفه‌ای کاربران ادغام می‌شوند (7). در زمینه سامانه شاد، این چارچوب امکان می‌دهد کیفیت پذیرش سامانه نه صرفاً از منظر الزام اداری، بلکه بر پایه برداشت معلمان و سایر کاربران از سودمندی، سازگاری، پیچیدگی، امکان تجربه و مشاهده پیامدهای آموزشی آن تحلیل شود.

شواهد پژوهشی موجود درباره شاد نشان می‌دهد که ابعاد مختلف این سامانه با تجربه‌های مثبت و منفی هم‌زمان همراه بوده‌اند. برخی مطالعات بر ظرفیت سامانه برای حفظ جریان آموزش، کاهش محدودیت‌های مکانی و زمانی و دسترسی به محتوای رسمی تأکید کرده‌اند، در حالی که مطالعات دیگر مشکلاتی نظیر ضعف تعامل هم‌زمان، محدودیت در بارگذاری محتوا، اختلال در زیرساخت، دشواری‌های ارتباطی و کاهش کیفیت تعامل معلم و دانش‌آموز را برجسته ساخته‌اند (8, 9). بررسی محتوای رسمی ارائه‌شده در شاد نیز نشان داده است که صرف وجود محتوای آموزشی برای تضمین کیفیت یادگیری کافی نیست و تناسب محتوا با ویژگی‌های دانش‌آموزان، کیفیت سازمان‌دهی آموزشی و قابلیت استفاده آن در فرایند تدریس اهمیت تعیین‌کننده دارد (10). همچنین، ارزیابی کیفیت شاد از منظر معلمان نشان داده است که قضاوت کاربران درباره این سامانه چندبعدی است و مؤلفه‌های فنی، آموزشی، ارتباطی و مدیریتی به‌طور هم‌زمان در شکل‌گیری رضایت یا نارضایتی آنان دخالت دارند (11). این یافته‌ها ضرورت استفاده از مدلی را تقویت می‌کند که بتواند ویژگی‌های فناورانه شاد را با پیامدهای حرفه‌ای و آموزشی آن به‌صورت یکپارچه مرتبط سازد.

یکی از مهم‌ترین حوزه‌هایی که در پذیرش فناوری‌های آموزشی باید مورد توجه قرار گیرد، تجربه روان‌شناختی و حرفه‌ای معلمان است. معلمان در مواجهه با فناوری جدید صرفاً کاربران فنی نیستند، بلکه مسئولیت حفظ کیفیت تدریس، پاسخ‌گویی به دانش‌آموزان و والدین، مدیریت کلاس و تحقق اهداف برنامه درسی را نیز بر عهده دارند. بر اساس مدل پذیرش دغدغه‌محور، ورود یک نوآوری می‌تواند سطوح مختلفی از نگرانی را در کاربران ایجاد کند؛ برخی از این دغدغه‌ها ماهیت شخصی دارند و به احساس کفایت، امنیت حرفه‌ای، آمادگی و توانایی فرد برای انطباق با فناوری مربوط می‌شوند، در حالی که برخی دیگر ماهیت مدیریتی دارند و با زمان، سازمان‌دهی فعالیت‌ها، بار کاری، مسائل اجرایی و کنترل فرایند استفاده از نوآوری ارتباط پیدا می‌کنند. پژوهش درباره آمادگی و نگرانی معلمان در استفاده از شاد نیز نشان داده است که میزان پذیرش فناوری با سطح آمادگی و نوع دغدغه‌های آنان ارتباط نزدیکی دارد (12). از این رو، یک سامانه ممکن است از نظر سیاست‌گذار به‌عنوان ابزاری قابل استفاده تلقی شود، اما برای معلم به منبعی از فشار حرفه‌ای و فرسودگی فناورانه تبدیل گردد.

مفهوم «فشار فناوری» یا technostress در این زمینه اهمیت ویژه‌ای دارد. فشار فناوری زمانی شکل می‌گیرد که الزامات استفاده از فناوری از منابع شناختی، مهارتی یا زمانی کاربر فراتر رود و استفاده از ابزار دیجیتال به‌جای تسهیل فعالیت، خود به عامل

فشار تبدیل شود. مطالعات بین‌المللی نشان داده‌اند که فشار فناوری می‌تواند با افت عملکرد تحصیلی، کاهش کیفیت خواب، کاهش رضایت، کاهش قصد ادامه استفاده از برنامه‌های آموزشی و تضعیف بهزیستی ارتباط داشته باشد (13-15). مرور نظام‌مند مطالعات نیز نشان می‌دهد که پیامدهای technostress محدود به یک حوزه خاص نیست و می‌تواند ابعاد شناختی، هیجانی، رفتاری و عملکردی کاربران را تحت تأثیر قرار دهد (16). در حوزه آموزش، این مسئله زمانی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که کاربر علاوه بر یادگیری نحوه استفاده از فناوری، مسئولیت تحقق اهداف آموزشی و پاسخ‌گویی به دیگر ذی‌نفعان را نیز بر عهده داشته باشد.

پژوهش‌های جدیدتر نیز نشان می‌دهند که رابطه میان پیچیدگی فناوری، فشار روانی و مشارکت آموزشی، رابطه‌ای خطی و ساده نیست و می‌تواند تحت تأثیر منابع فردی و محیطی تعدیل شود. برای مثال، شواهد حاصل از مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان داده‌اند که تاب‌آوری و ظرفیت بازاندیشی می‌توانند در مواجهه با فشار فناوری نقش حفاظتی داشته باشند (17). در مطالعات مرتبط با فناوری‌های نوظهور نیز مشخص شده است که سواد فناورانه و قابلیت‌های خودتنظیمی می‌توانند آثار منفی فشار فناوری را تعدیل کنند و زمینه استفاده مسئولانه‌تر و کارآمدتر از ابزارهای دیجیتال را فراهم آورند (18). همچنین، پژوهش درباره فشار ناشی از هوش مصنوعی مولد نشان داده است که سازگاری تحصیلی و سواد هوش مصنوعی می‌توانند چگونگی انتقال technostress به مشارکت آموزشی را تغییر دهند (19). اگرچه این مطالعات عمدتاً در محیط دانشگاهی یا فناوری‌های نوظهور انجام شده‌اند، منطق نظری آنها برای سامانه‌های آموزش مدرسه‌ای نیز قابل تعمیم است؛ به این معنا که آثار منفی پیچیدگی فناوری احتمالاً در محیط‌هایی که از منابع حمایتی بیشتری برخوردارند شدت کمتری خواهد داشت.

در بستر شاد، مطالعات کیفی معلمان دوره ابتدایی تصویری روشن از این فشارها ارائه کرده‌اند. معلمان از مشکلاتی نظیر اختلال سامانه، دشواری بارگذاری و ارسال محتوا، محدودیت تعامل، افزایش زمان صرف‌شده برای فعالیت‌های فنی و انتقال بخشی از بار آموزشی به خانواده‌ها سخن گفته‌اند (20). آسیب‌شناسی آموزش مجازی در شاد نیز نشان داده است که مشکلات زیرساختی، ضعف طراحی آموزشی، محدودیت تعامل و دشواری‌های مدیریتی می‌توانند اثربخشی تجربه یادگیری را کاهش دهند (21). یافته‌های حاصل از تجربه مدیران مدارس نیز نشان می‌دهد که مدیریت مدرسه مجازی با مسائل تازه‌ای در زمینه هدایت کارکنان، هماهنگی با خانواده‌ها، نظارت بر آموزش و کنترل فرایندهای اجرایی همراه شده است (22). از سوی دیگر، بررسی تجربه‌های زیسته معلمان نشان داده است که نقاط قوت شاد، از جمله دسترسی گسترده و حفظ پیوستگی آموزشی، با ضعف‌هایی در طراحی فنی و کاربری همراه بوده و همین امر سبب شده است ادراک کاربران از این نوآوری یکدست و کاملاً مثبت نباشد (8).

پیامدهای این محدودیت‌ها تنها به تجربه کاربری ختم نمی‌شود، بلکه مستقیماً بر کیفیت برنامه درسی و ارزشیابی اثر می‌گذارد. در دوره ابتدایی، بخش مهمی از یادگیری بر تعامل، مشاهده مستقیم، بازخورد مستمر، فعالیت عملی و ارزشیابی کیفی–توصیفی مبتنی است و انتقال این مؤلفه‌ها به یک محیط دیجیتال محدود می‌تواند با چالش همراه باشد. مطالعات نشان داده‌اند که ارزشیابی عملکردی در بستر شاد با دشواری‌هایی در تشخیص اصالت عملکرد دانش‌آموز، مشاهده واقعی فرایند یادگیری و تفکیک مشارکت دانش‌آموز از

مداخله والدین مواجه است (23). در سطح برنامه درسی نیز ارزیابی اثربخشی عناصر مختلف نشان داده است که کیفیت فناوری باید با اهداف، محتوا، روش تدریس، تعامل و ارزشیابی هماهنگ باشد و ضعف در یکی از این مؤلفه‌ها می‌تواند کل تجربه آموزشی را مختل کند (24). طراحی مدل‌های ارزیابی عناصر برنامه درسی شاد نیز بر ضرورت نگاه نظام‌مند به این سامانه تأکید دارد و نشان می‌دهد که قضاوت درباره اثربخشی آن باید در چارچوب یک مجموعه مرتبط از عناصر آموزشی انجام شود، نه بر اساس یک شاخص منفرد (25).

در کنار ویژگی‌های فنی سامانه و نگرانی‌های فردی، بستر اجتماعی مدرسه نیز می‌تواند تعیین‌کننده باشد. فناوری در خلأ اجتماعی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد و معلمان در شبکه‌ای از روابط رسمی و غیررسمی با مدیران، همکاران، دانش‌آموزان و والدین فعالیت می‌کنند. زمانی که میان اعضای مدرسه اعتماد، همکاری، زبان مشترک، اشتراک تجربه و حمایت حرفه‌ای وجود داشته باشد، مشکلات فنی می‌توانند از طریق یادگیری همتا، تبادل راه‌حل و تقسیم بار شناختی مدیریت شوند. در مقابل، در محیط‌هایی که تعاملات حرفه‌ای ضعیف است، هر معلم ناچار است به‌تنهایی با پیچیدگی فناوری مواجه شود و احتمال شکل‌گیری نگرانی و فرسودگی افزایش می‌یابد. تجربه معلمان شاد نیز نشان داده است که همکاری غیررسمی میان همکاران و به‌اشتراک‌گذاری تجربه‌های عملی بخش مهمی از سازگاری آنان با الزامات آموزش مجازی بوده است (20). همچنین، پژوهش‌های داخلی درباره مسائل فنی و مدیریتی شاد نشان می‌دهند که بخش قابل توجهی از مشکلات استفاده از این سامانه در پیوند میان ساختار فناوری و شرایط سازمانی مدارس شکل می‌گیرد (4, 21).

در چنین چارچوبی، مفهوم سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای می‌تواند حلقه واسط مهمی برای تبیین تفاوت واکنش معلمان به یک سطح مشابه از پیچیدگی فنی باشد. سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای را می‌توان در سه بعد ساختاری، رابطه‌ای و شناختی در نظر گرفت؛ بعد ساختاری به کیفیت و تراکم شبکه‌های ارتباطی، بعد رابطه‌ای به اعتماد، احترام و هنجارهای همکاری، و بعد شناختی به وجود اهداف، معانی و زبان مشترک میان اعضا اشاره دارد. هرچه این سرمایه قوی‌تر باشد، امکان دسترسی سریع معلمان به دانش ضمنی، حمایت عاطفی و راه‌حل‌های تجربی بیشتر می‌شود و فشار ناشی از مشکلات فناوری کاهش می‌یابد. شواهد مربوط به آمادگی معلمان برای پذیرش شاد نشان می‌دهد که نگرانی‌های آنان صرفاً پیامد ویژگی‌های فردی نیست و شرایط محیطی نیز در تجربه نوآوری نقش دارد (12). افزون بر این، بررسی نقش ویژگی‌های مدرس، نحوه تدریس و دسترسی فناورانه در کیفیت آموزش مجازی نشان می‌دهد که کارآمدی شاد در تعامل میان عامل انسانی و فناوری شکل می‌گیرد، نه در کیفیت فنی سامانه به‌تنهایی (5, 11).

با وجود گسترش ادبیات مرتبط با شاد، چند خلأ اساسی همچنان وجود دارد. نخست آنکه بخش بزرگی از مطالعات داخلی به توصیف تجربه کاربران، شناسایی نقاط قوت و ضعف، ارزیابی محتوا یا بررسی کیفیت کلی سامانه محدود شده‌اند و کمتر از یک مدل علّی یکپارچه برای تبیین سازوکار پذیرش استفاده کرده‌اند (2, 3, 10). دوم آنکه بسیاری از مطالعات، ویژگی‌های فناوری را مستقل از نگرانی‌های حرفه‌ای معلمان بررسی کرده‌اند، در حالی که نظریه انتشار نوآوری و مدل پذیرش دغدغه‌محور این امکان را فراهم می‌کنند که ادراک از فناوری و واکنش روان‌شناختی کاربران به‌طور هم‌زمان تحلیل شوند (7, 12). سوم آنکه اگرچه مشکلات مدیریتی، تعاملات

مدرسه‌ای و همکاری همکاران در پژوهش‌های کیفی مورد اشاره قرار گرفته‌اند، نقش سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای به‌طور مشخص به‌عنوان یک متغیر تعدیل‌گر در رابطه میان پیچیدگی فنی و دغدغه‌های معلمان کمتر مورد آزمون تجربی قرار گرفته است. چهارم آنکه بیشتر مطالعات اولیه در شرایط بحران کووید-۱۹ صورت گرفته‌اند، در حالی که نیاز کنونی از ارزیابی یک سامانه اضطراری به ارزیابی ظرفیت آن برای ایفای نقش در یادگیری ترکیبی و استمرار آموزش در شرایط پسابحران تغییر یافته است (1, 9).

این خلأ در شرایطی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که شواهد نشان می‌دهد مشکلات مربوط به فناوری آموزشی می‌توانند پیامدهایی فراتر از رضایت یا نارضایتی کاربر داشته باشند و بر مشارکت، سلامت روان‌شناختی، عملکرد و قصد ادامه استفاده اثر بگذارند (13, 14, 16). هم‌زمان، مطالعات جدیدتر تأکید دارند که منابع سازگاری، سواد فناورانه، خودتنظیمی و حمایت محیطی می‌توانند شدت این پیامدها را تغییر دهند (15, 17-19). بر این اساس، بررسی سرمایه اجتماعی درون مدرسه نه‌تنها از حیث نظری اهمیت دارد، بلکه می‌تواند پیامدهای کاربردی مستقیمی برای سیاست‌گذاری آموزشی داشته باشد؛ زیرا اگر شبکه‌های اعتماد و همکاری بتوانند اثر پیچیدگی فنی بر نگرانی معلمان را تضعیف کنند، بخشی از راهبرد بهبود شاد باید از تمرکز انحصاری بر ارتقای سخت‌افزار و نرم‌افزار فراتر رود و به تقویت ساختارهای حمایتی، یادگیری همکارانه، اشتراک تجربه و همکاری حرفه‌ای در سطح مدرسه توجه کند.

در نهایت، ترکیب نظریه انتشار نوآوری راجرز با دغدغه‌های معلمان و سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای امکان ارائه تصویری چندسطحی از پذیرش شاد را فراهم می‌سازد؛ تصویری که در آن پذیرش فناوری حاصل تعامل میان ویژگی‌های خود نوآوری، تجربه حرفه‌ای کاربران و منابع اجتماعی موجود در محیط مدرسه است. چنین رویکردی می‌تواند هم محدودیت مطالعات صرفاً توصیفی را کاهش دهد و هم مشخص سازد که کدام ویژگی‌های ادراک‌شده شاد مستقیماً با اثربخشی برنامه درسی مرتبط‌اند، کدام عوامل موجب افزایش یا کاهش دغدغه‌های معلمان می‌شوند و سرمایه اجتماعی چگونه می‌تواند پیامدهای نامطلوب پیچیدگی فنی را کنترل کند. همچنین، استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری در یک نمونه گسترده از ذی‌نفعان مدارس ابتدایی می‌تواند امکان آزمون هم‌زمان روابط نظری و مقایسه قدرت نسبی مسیرهای مختلف را فراهم آورد و از این طریق شواهد دقیق‌تری برای بازطراحی سامانه، توسعه یادگیری ترکیبی و حمایت حرفه‌ای از معلمان فراهم سازد (6, 24, 25).

هدف پژوهش حاضر، مدل‌سازی معادلات ساختاری پذیرش نوآوری آموزشی سامانه شاد در مدارس ابتدایی کلان‌شهر کرج بر پایه نظریه انتشار نوآوری راجرز و آزمون نقش تعدیل‌گر سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای در رابطه میان پیچیدگی فنی سامانه و دغدغه‌های معلمان بود.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از حیث شیوه گردآوری داده‌ها و کنترل متغیرها، یک مطالعه توصیفی-همبستگی مبتنی بر مدل‌سازی معادلات ساختاری بود. چارچوب تحلیلی پژوهش بر مدل‌سازی معادلات ساختاری کوواریانس‌محور (CB-SEM)

استوار شد تا روابط ساختاری میان ویژگی‌های پنج‌گانه نوآوری بر اساس نظریه انتشار نوآوری راجرز، شامل مزیت نسبی، سازگاری پنداشته‌شده، پیچیدگی فنی و کاربری، قابلیت آزمون‌پذیری و قابلیت مشاهده‌پذیری، با دغدغه‌های شخصی و مدیریتی معلمان و اثربخشی عناصر برنامه درسی پلتفرم شاد به‌طور هم‌زمان آزمون شود. همچنین سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای به‌عنوان متغیر تعدیل‌گر در رابطه میان پیچیدگی فنی پلتفرم شاد و دغدغه‌های معلمان در مدل پژوهش در نظر گرفته شد. جامعه آماری پژوهش را معلمان، والدین و دانش‌آموزان پایه‌های پنجم و ششم مدارس ابتدایی کلان‌شهر کرج در سال تحصیلی ۱۴۰۲–۱۴۰۳ تشکیل دادند. انتخاب کرج به دلیل ویژگی‌های بوم‌شناختی خاص نظام آموزشی این کلان‌شهر، از جمله تراکم بالای دانش‌آموزان در کلاس‌های مدارس دولتی، محدودیت سرانه فضاهای آموزشی، تنوع جمعیتی و تفاوت‌های اجتماعی و اقتصادی میان مناطق مرکزی و حاشیه‌ای انجام شد. برای برآورد اولیه حجم نمونه از فرمول کوکران برای جوامع بزرگ با سطح اطمینان ۹۵ درصد، مقدار Z برابر با ۱.۹۶، بیشینه واریانس با $p=q=0.5$ و خطای مجاز ۰.۰۵ استفاده شد که بر این اساس حداقل حجم نمونه ۳۸۴ نفر برآورد گردید. با توجه به ماهیت چندمتغیره مدل، ضرورت حفظ توان آماری مناسب در مدل‌سازی معادلات ساختاری، افزایش دقت برآورد پارامترها و فراهم شدن امکان مقایسه زیرگروه‌ها، حجم نمونه نهایی به ۲۴۴۰ نفر افزایش یافت که شامل ۶۱۰ معلم، ۹۱۳ والد و ۹۱۷ دانش‌آموز پایه‌های پنجم و ششم بود. نمونه‌گیری به روش طبقه‌ای–تصادفی متناسب با حجم انجام گرفت؛ بدین‌ترتیب که ابتدا نواحی چهارگانه آموزش و پرورش کرج به‌عنوان طبقات مستقل در نظر گرفته شدند و سپس نمونه متناسب با سهم جمعیتی هر ناحیه تخصیص یافت؛ به‌گونه‌ای که ۶۱۰ نفر معادل ۲۵ درصد از ناحیه یک، ۷۳۲ نفر معادل ۳۰ درصد از ناحیه دو، ۴۹۰ نفر معادل ۲۰ درصد از ناحیه سه و ۶۱۰ نفر معادل ۲۵ درصد از ناحیه چهار انتخاب شدند. در هر ناحیه، مدارس ابتدایی دولتی عادی و غیردولتی دخترانه و پسرانه به روش تصادفی ساده انتخاب شدند؛ به‌طوری که ۷۵.۸۲ درصد نمونه از مدارس دولتی عادی و ۲۴.۱۸ درصد از مدارس غیردولتی تشکیل شد. سپس در مدارس منتخب، پرسشنامه‌ها به‌صورت مجزا در اختیار معلمان، والدین و دانش‌آموزان پایه‌های پنجم و ششم قرار گرفت. برای کاهش سوگیری ناشی از عدم پاسخ‌دهی و جبران پرسشنامه‌های ناقص یا مخدوش، تعداد پرسشنامه‌های توزیع‌شده در مرحله اولیه حدود ۱۵ درصد بیشتر از حجم مورد نیاز در نظر گرفته شد و پس از غربالگری، کنترل کیفیت داده‌ها و حذف موارد نامعتبر، داده‌های ۲۴۴۰ پاسخ‌دهنده وارد تحلیل نهایی شدند.

پرسشنامه ویژگی‌های نوآوری پلتفرم شاد بر مبنای نظریه انتشار نوآوری اورت راجرز طراحی و برای سنجش ادراک پاسخ‌دهندگان از ویژگی‌های اساسی نوآوری در پلتفرم شاد به‌کار گرفته شد. این ابزار محقق‌ساخته و استانداردشده شامل ۲۷ گویه بود که پاسخ‌ها در مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت از ۱ به معنای «کاملاً مخالفم» تا ۵ به معنای «کاملاً موافقم» ثبت می‌شد. پرسشنامه پنج بعد اصلی نظریه راجرز را پوشش می‌داد؛ بعد مزیت نسبی ادراک‌شده شامل ۵ گویه RA1 تا RA5 بود و مؤلفه‌هایی نظیر استمرار آموزش در شرایط تعطیلی‌های اضطراری، کاهش هزینه‌های رفت‌وآمد، دسترسی به محتوای آموزشی و مزایای اقتصادی استفاده از پلتفرم را ارزیابی می‌کرد. سازگاری پنداشته‌شده با ۶ گویه CPT1 تا CPT6 میزان انطباق پلتفرم شاد با سبک زندگی معلمان و

خانواده‌ها، اصول ارزشیابی کیفی-توصیفی و نیازهای رشدی، حرکتی و عاطفی دانش‌آموزان ابتدایی را مورد سنجش قرار می‌داد. پیچیدگی فنی و کاربری شامل ۵ گویه معکوس CPX1 تا CPX5 بود که مشکلاتی مانند خطاهای احراز هویت، کندی سرورها، دشواری بارگذاری فایل‌ها در ساعات پرترافیک و پیچیدگی ابزارهای آزمون آنلاین را ارزیابی می‌کرد. قابلیت آزمون‌پذیری با ۵ گویه TR1 تا TR5 فرصت تجربه و آزمایش پلتفرم پیش از پذیرش گسترده، امکان حضور در دوره‌های آزمایشی و تجربه کاربری بدون ریسک را اندازه‌گیری می‌کرد و قابلیت مشاهده‌پذیری با ۶ گویه OB1 تا OB6 به میزان ملموس بودن پیامدهای آموزشی، امکان مشاهده پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، مشاهده الگوهای تدریس خلاقانه و ادراک ارتقای سواد دیجیتال اختصاص داشت. روایی صوری و محتوایی پرسشنامه با استفاده از نظرات ۱۱ متخصص در حوزه‌های علوم تربیتی، برنامه‌ریزی درسی و تکنولوژی آموزشی بررسی شد و تمامی گویه‌ها نسبت روایی محتوایی بالاتر از حد نصاب ۰.۵۹ به دست آوردند. روایی سازه نیز با تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول در AMOS بررسی شد و بارهای عاملی استاندارد گویه‌ها در دامنه ۰.۴۹ تا ۰.۹۳ قرار گرفت و مقادیر نسبت بحرانی همه مسیرها از ۱.۹۶ بیشتر و در سطح $p<0.001$ معنادار بود. شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری شامل $\chi^2/df=2.24$، RMSEA=0.071، CFI=0.94، NFI=0.93 و GFI=0.90 بود که برازش مطلوب ساختار عاملی را نشان داد. مقدار میانگین واریانس استخراج‌شده برای همه سازه‌ها بیشتر از ۰.۵۰ و پایایی ترکیبی در دامنه ۰.۸۰ تا ۰.۸۹ قرار داشت. روایی واگرا نیز بر اساس معیار فورنل و لارکر تأیید شد، زیرا جذر AVE هر سازه از همبستگی آن سازه با سایر سازه‌ها بیشتر بود. ضریب آلفای کرونباخ کل پرسشنامه برابر با ۰.۸۵۹ بود و ضرایب آلفای خرده‌مقیاس‌های مزیت نسبی، سازگاری، پیچیدگی فنی، آزمون‌پذیری و مشاهده‌پذیری به‌ترتیب ۰.۸۴، ۰.۷۸، ۰.۸۲، ۰.۷۵ و ۰.۸۱ به دست آمد که بیانگر همسانی درونی مطلوب ابزار بود.

پرسشنامه سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای با اتکا به مبانی نظری سرمایه اجتماعی کلمن و پاتنام و چارچوب سه‌بعدی ناهاپیت و گوشال تدوین شد و برای سنجش میزان سرمایه اجتماعی موجود در شبکه روابط حرفه‌ای کارکنان مدارس مورد استفاده قرار گرفت. این ابزار سه بعد شناختی، ساختاری و رابطه‌ای سرمایه اجتماعی را ارزیابی می‌کرد؛ بعد شناختی به میزان درک مشترک اعضای مدرسه از اهداف، ارزش‌ها و جهت‌گیری‌های آموزشی، بعد ساختاری به گستردگی و پویایی شبکه‌های ارتباطی رسمی و غیررسمی میان معلمان و سایر اعضای مدرسه، و بعد رابطه‌ای به اعتماد متقابل، هنجارهای همیاری داوطلبانه، حمایت حرفه‌ای و اشتراک دانش و تخصص‌های پداگوژیک و دیجیتال اختصاص داشت. پاسخ‌دهی به گویه‌های این پرسشنامه نیز در قالب طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت انجام شد. روایی صوری و محتوایی ابزار با استفاده از ارزیابی همان پنل ۱۱ نفره متخصصان بررسی شد و مقادیر CVR گویه‌ها بالاتر از آستانه ۰.۵۹ قرار گرفت. روایی سازه از طریق تحلیل عاملی تأییدی مورد ارزیابی قرار گرفت و شواهد حاصل از بارهای عاملی، نسبت‌های بحرانی و شاخص‌های برازش، ساختار عاملی ابزار را تأیید کرد. همچنین روایی همگرا با دستیابی به مقادیر AVE بالاتر از ۰.۵۰ و پایایی ترکیبی بالاتر از ۰.۷۰ مورد تأیید قرار گرفت و معیار فورنل و لارکر نیز روایی واگرای سازه را نشان داد. پایایی پرسشنامه ابتدا در یک مطالعه

مقدماتی با ۵۰ شرکت‌کننده و سپس در نمونه اصلی ارزیابی شد و ضریب آلفای کرونباخ ۰.۸۷ به دست آمد که نشان‌دهنده همسانی درونی مطلوب این ابزار برای سنجش سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای بود.

داده‌های پژوهش با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۸ و AMOS نسخه ۲۶ تحلیل شدند. در سطح توصیفی، شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی شامل میانگین، انحراف معیار، کمینه، بیشینه و دامنه تغییرات محاسبه شد و توزیع پاسخ‌دهندگان بر اساس ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و بوم‌شناختی مورد بررسی قرار گرفت. پیش از اجرای تحلیل‌های استنباطی، مفروضه‌های لازم برای مدل‌سازی پارامتریک و چندمتغیره ارزیابی شدند. با توجه به حجم زیاد نمونه، به‌جای اتکا به آزمون‌های حساس به حجم نمونه مانند کولموگروف–اسمیرنوف و شاپیرو–ویلک، نرمال بودن توزیع متغیرها بر اساس ضرایب چولگی و کشیدگی بررسی شد؛ مقادیر چولگی در محدوده −۲ تا +۲ و مقادیر کشیدگی در محدوده −۷ تا +۷ قرار داشتند و بنابراین توزیع داده‌ها برای استفاده از روش‌های پارامتریک مناسب تلقی شد. برای بررسی همخطی چندگانه نیز شاخص تحمل و عامل تورم واریانس محاسبه شدند و با توجه به قرار گرفتن مقادیر Tolerance بالاتر از ۰.۱ و VIF پایین‌تر از ۵، شواهدی از همخطی نامطلوب میان متغیرهای پیش‌بین مشاهده نشد. در مرحله استنباطی، ابتدا مدل اندازه‌گیری با تحلیل عاملی تأییدی بررسی شد و سپس مدل ساختاری با استفاده از روش برآورد بیشینه درست‌نمایی در AMOS اجرا گردید. ضرایب مسیر استاندارد β، خطاهای استاندارد و نسبت‌های بحرانی برای آزمون روابط مستقیم میان ویژگی‌های نوآوری، دغدغه‌های معلمان و اثربخشی برنامه درسی برآورد شدند و سطح معناداری آماری برای آزمون فرضیه‌ها مورد توجه قرار گرفت. برای بررسی نقش تعدیل‌گر سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای در رابطه میان پیچیدگی فنی پلتفرم شاد و دغدغه‌های معلمان، از تحلیل رگرسیون سلسله‌مراتبی تعدیل‌شده استفاده شد و اثر جمله تعاملی، تغییرات ضریب تعیین ΔR^2 و آماره تغییرات ΔF ارزیابی گردید. در ادامه، به‌منظور تفسیر دقیق‌تر جهت و شدت اثر تعدیل‌گری، تحلیل شیب‌های ساده در دو سطح یک انحراف معیار بالاتر و یک انحراف معیار پایین‌تر از میانگین سرمایه اجتماعی انجام شد تا تفاوت اثر پیچیدگی فنی بر دغدغه‌های معلمان در شرایط سرمایه اجتماعی قوی و ضعیف مشخص شود.

یافته‌ها

تحلیل نهایی داده‌های پژوهش بر روی ۲۴۴۰ نفر از بازیگران اصلی فرایند یاددهی-یادگیری در مدارس ابتدایی کلان‌شهر کرج انجام شد که شامل ۶۱۰ معلم معادل ۲۵.۰۰ درصد، ۹۱۳ والد معادل ۳۷.۴۲ درصد و ۹۱۷ دانش‌آموز پایه‌های پنجم و ششم معادل ۳۷.۵۸ درصد کل نمونه بود. از نظر توزیع جغرافیایی، ۶۱۰ نفر معادل ۲۵.۰۰ درصد از ناحیه یک، ۷۳۲ نفر معادل ۳۰.۰۰ درصد از ناحیه دو، ۴۹۰ نفر معادل ۲۰.۰۸ درصد از ناحیه سه و ۶۱۰ نفر معادل ۲۵.۰۰ درصد از ناحیه چهار آموزش و پرورش کرج در پژوهش مشارکت داشتند. از نظر جنسیت، ۱۵۹۰ نفر معادل ۶۵.۱۶ درصد نمونه

را زنان، دختران و مادران و ۸۵۰ نفر معادل ۳۴.۸۴ درصد را مردان، پسران و پدران تشکیل دادند. در گروه معلمان، ۵۱۰ نفر معادل ۸۳.۶۱ درصد زن و ۱۰۰ نفر معادل ۱۶.۳۹ درصد مرد بودند؛ در گروه والدین نیز ۶۲۰ نفر معادل ۶۷.۹۱ درصد مادر و ۲۹۳ نفر معادل ۳۲.۰۹ درصد پدر بودند، در حالی که توزیع جنسیتی دانش‌آموزان تقریباً متوازن بود و ۴۶۰ نفر معادل ۵۰.۱۶ درصد دختر و ۴۵۷ نفر معادل ۴۹.۸۴ درصد پسر بودند. همچنین، ۱۸۵۰ نفر معادل ۷۵.۸۲ درصد از پاسخ‌دهندگان متعلق به مدارس دولتی عادی و متراکم و ۵۹۰ نفر معادل ۲۴.۱۸ درصد متعلق به مدارس غیردولتی یا هوشمند بودند که نشان می‌دهد بخش عمده داده‌های پژوهش بازتاب‌دهنده شرایط مدارس دولتی کلان‌شهر کرج است.

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی و شکل توزیع متغیرهای پژوهش(N=۲۴۴۰)

متغیرهای پژوهش	کمینه(Min)	بیشینه(Max)	میانگین(M)	انحراف معیار(SD)	چولگی	کشیدگی	وضعیت توزیع
ویژگی‌های فردی یادگیرنده	۲.۰۰	۵.۰۰	۳.۹۷	۰.۵۶	-۰.۰۶	۰.۵۶	نرمال
رضایت و علاقه به آموزش مجازی	۱.۰۰	۵.۰۰	۳.۲۷	۰.۶۰	-۰.۴۶	-۰.۸۷	نرمال
قابلیت و امکانات شبکه شاد	۱.۳۳	۴.۵۶	۲.۷۲	۰.۶۵	-۰.۲۲	-۰.۲۳	نرمال
ویژگی‌های مدرس و شیوه تدریس	۱.۰۰	۵.۰۰	۳.۵۱	۰.۷۵	-۰.۷۰	۰.۳۵	نرمال
زیرساخت، فناوری و دسترسی	۱.۰۰	۵.۰۰	۳.۳۳	۰.۹۴	-۰.۴۷	-۰.۷۷	نرمال
نمره کل ارزیابی کیفیت شبکه شاد	۱.۴۵	۴.۲۳	۳.۰۹	۰.۷۸	-۰.۶۰	-۰.۰۵	نرمال

بر اساس نتایج جدول ۱، بیشترین میانگین مربوط به ویژگی‌های فردی یادگیرنده با میانگین ۳.۹۷ و انحراف معیار ۰.۵۶ و کمترین میانگین مربوط به قابلیت و امکانات شبکه شاد با میانگین ۲.۷۲ و انحراف معیار ۰.۶۵ بود. میانگین نمره کل ارزیابی کیفیت شبکه شاد برابر با ۳.۰۹ و انحراف معیار آن ۰.۷۸ به دست آمد که نشان‌دهنده قرار گرفتن ارزیابی کلی پاسخ‌دهندگان در محدوده متوسط است. بیشترین پراکندگی مربوط به زیرساخت، فناوری و دسترسی با انحراف معیار ۰.۹۴ و کمترین پراکندگی مربوط به ویژگی‌های فردی یادگیرنده با انحراف معیار ۰.۵۶ بود. همچنین، مقادیر چولگی همه متغیرها در دامنه -۲ تا +۲ و مقادیر کشیدگی در دامنه -۷ تا +۷ قرار داشت؛ بنابراین، هیچ‌یک از متغیرهای پژوهش انحراف شدید از توزیع نرمال نشان ندادند و مفروضه نرمال بودن برای اجرای تحلیل‌های پارامتریک و مدل‌سازی معادلات ساختاری تأیید شد.

بررسی همخطی چندگانه پیش از اجرای مدل ساختاری نشان داد که شاخص تحمل برای تمامی متغیرهای پیش‌بین بیشتر از ۰.۱۰ و مقادیر عامل تورم واریانس کمتر از آستانه بحرانی ۵ بود. این نتایج نشان داد که میان متغیرهای مستقل مدل همبستگی افراطی یا همپوشانی خطی نامطلوب وجود ندارد و سهم هر متغیر پیش‌بین در تبیین متغیرهای درون‌زا را می‌توان به‌صورت متمایز برآورد کرد. بنابراین، مفروضه عدم همخطی چندگانه برقرار بود و ورود هم‌زمان متغیرهای پیش‌بین به مدل ساختاری و تحلیل رگرسیون تعدیل‌شده از این نظر با محدودیت آماری مواجه نبود.

جدول ۲. شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری

شاخص برازش	نماد	مقدار مدل	ملاک پذیرش	ارزیابی
کای‌اسکوئر به درجه آزادی	χ^2/df	۲.۲۴	کمتر از ۳	برازش مطلوب
ریشه میانگین مجذورات خطای تقریب	RMSEA	۰.۰۷۱	کمتر از ۰.۰۸	مطلوب
شاخص برازش تطبیقی	CFI	۰.۹۴	بیشتر از ۰.۹۰	مطلوب
شاخص برازش نرم‌شده	NFI	۰.۹۳	بیشتر از ۰.۹۰	مطلوب
شاخص نیکویی برازش	GFI	۰.۹۰	حداقل ۰.۹۰	قابل قبول

نتایج شاخص‌های برازش نشان داد که مدل اندازه‌گیری از انطباق مناسبی با داده‌های تجربی برخوردار است. مقدار کای‌اسکوئر مدل برابر با ۵۳۹.۴۶ با ۲۹۰ درجه آزادی و در سطح $p<0.001$ معنادار بود؛ با این حال، با توجه به حساسیت آماره کای‌اسکوئر به حجم نمونه‌های بزرگ، نسبت کای‌اسکوئر به درجه آزادی به‌عنوان شاخص مناسب‌تری مورد توجه قرار گرفت که مقدار ۲.۲۴ آن پایین‌تر از آستانه ۳ بود. همچنین، RMSEA برابر با ۰.۰۷۱ به دست آمد که کمتر از حد ۰.۰۸ است و خطای تقریب قابل قبول مدل را نشان می‌دهد. مقادیر CFI برابر با ۰.۹۴، NFI برابر با ۰.۹۳ و GFI برابر با ۰.۹۰ نیز همگی در محدوده قابل پذیرش قرار گرفتند. در مجموع، همگرایی شاخص‌های مطلق، تطبیقی و خطای تقریب نشان داد که ساختار اندازه‌گیری پیشنهادی با ماتریس کوواریانس مشاهده‌شده سازگاری کافی دارد و می‌توان بر مبنای آن مدل ساختاری و فرضیه‌های پژوهش را آزمون کرد.

تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول بر روی ۲۷ گویه پرسشنامه ویژگی‌های نوآوری پلتفرم شاد نشان داد که تمامی گویه‌ها ارتباط معناداری با سازه نظری متناظر خود دارند. بارهای عاملی استاندارد در دامنه ۰.۴۹ تا ۰.۹۳ قرار گرفتند که نشان‌دهنده سهم مناسب گویه‌ها در اندازه‌گیری سازه‌های مکنون بود. مقادیر نسبت بحرانی تمامی بارهای عاملی از آستانه ۱.۹۶ فراتر رفت و در سطح $p<0.001$ معنادار بود؛ ازاین‌رو، روایی سازه ابزار مورد تأیید قرار گرفت. افزون بر این، مقادیر میانگین واریانس استخراج‌شده برای تمامی سازه‌ها بیشتر از ۰.۵۰ و ضرایب پایایی ترکیبی در دامنه ۰.۸۰ تا ۰.۸۹ قرار داشت که از روایی همگرا و پایایی ترکیبی مطلوب حمایت می‌کرد. بررسی معیار فورنل و لارکر نیز نشان داد که جذر AVE هر سازه از ضرایب همبستگی آن با سایر سازه‌های مدل بیشتر است و در نتیجه روایی واگرای سازه‌ها نیز تأیید شد. این مجموعه شواهد نشان داد که مدل اندازه‌گیری از کفایت لازم برای ورود به مرحله آزمون روابط ساختاری برخوردار است.

جدول ۳. ضرایب مسیر و نتایج آزمون فرضیه‌های مستقیم مدل(N=۲۴۴۰)

فرضیه	مسیر ساختاری	β	S.E.	t	p	نتیجه
H۱	مزیت نسبی ادراک‌شده ← اثربخشی عناصر برنامه درسی شاد	۰.۴۲	۰.۰۴	۱۰.۵۰	<۰.۰۰۱	تأیید
H۲	سازگاری پنداشته‌شده ← دغدغه‌های شخصی معلمان	-۰.۶۴	۰.۰۵	-۱۲.۸۰	<۰.۰۰۱	تأیید
H۳	پیچیدگی فنی پلتفرم ← دغدغه‌های مدیریتی معلمان	۰.۵۸	۰.۰۵	۱۱.۶۰	<۰.۰۰۱	تأیید

H۴	سازگاری ادراک‌شده ← اثربخشی عناصر برنامه درسی شاد	۰.۳۸	۰.۰۴	۹.۵۰	<۰.۰۰۱	تأیید
H۵	مشاهده‌پذیری دستاوردها ← اثربخشی عناصر برنامه درسی شاد	۰.۲۸	۰.۰۳	۷.۱۸	<۰.۰۰۱	تأیید
H۶	دغدغه‌های مدیریتی-اجرایی معلمان ← اثربخشی برنامه درسی شاد	-۰.۴۵	۰.۰۴	-۱۱.۲۵	<۰.۰۰۱	تأیید
H۷	دغدغه‌های شخصی معلمان ← اثربخشی برنامه درسی شاد	-۰.۲۲	۰.۰۳	-۷.۳۳	<۰.۰۰۱	تأیید

نتایج جدول ۳ نشان داد که تمامی هفت فرضیه مستقیم مدل در سطح $p<۰.۰۰۱$ مورد تأیید قرار گرفتند. مزیت نسبی ادراک‌شده اثر مثبت و معناداری بر اثربخشی عناصر برنامه درسی شاد داشت ($\beta=۰.۴۲$، $t=۱۰.۵۰$) و سازگاری ادراک‌شده نیز به‌طور مستقیم اثربخشی برنامه درسی را افزایش داد ($\beta=۰.۳۸$، $t=۹.۵۰$). مشاهده‌پذیری دستاوردهای پلتفرم نیز اثر مثبت و معناداری بر اثربخشی برنامه درسی نشان داد ($\beta=۰.۲۸$، $t=۷.۱۸$). در حوزه دغدغه‌های حرفه‌ای معلمان، سازگاری پنداشته‌شده با ضریب $\beta=-۰.۶۴$ قوی‌ترین اثر کاهنده را بر دغدغه‌های شخصی داشت، در حالی که پیچیدگی فنی با ضریب $\beta=۰.۵۸$ به‌طور معناداری موجب افزایش دغدغه‌های مدیریتی و اجرایی معلمان شد. همچنین، دغدغه‌های مدیریتی با $\beta=-۰.۴۵$ اثر منفی شدیدتری نسبت به دغدغه‌های شخصی با $\beta=-۰.۲۲$ بر اثربخشی برنامه درسی داشتند. آزمون تی تک‌نمونه‌ای نیز نشان داد که سازگاری سامانه شاد پایین‌تر از نقطه نظری متوسط ارزیابی شد ($M=۲.۳۸$، $t=-۳۹.۳۱$، $p<۰.۰۰۱$)، در حالی که پیچیدگی فنی آن در سطحی بالاتر از متوسط ادراک شد ($M=۳.۶۵$، $t=۳۹.۶۶$، $p<۰.۰۰۱$). بنابراین، یافته‌ها نشان دادند که هم ویژگی‌های ادراک‌شده نوآوری و هم دغدغه‌های حرفه‌ای معلمان در تبیین اثربخشی آموزشی پلتفرم شاد نقش معناداری دارند.

جدول ۴. نتایج رگرسیون سلسله‌مراتبی برای آزمون نقش تعدیل‌گر سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای($N=۶۱۰$)

مدل	متغیر پیش‌بین	β	S.E.	t	p	شاخص‌های مدل
مدل اول: اثرات مستقیم	مقدار ثابت	—	۰.۰۳	۳۲.۴۵	<۰.۰۰۱	$R=۰.۶۴$
	پیچیدگی فنی شاد	۰.۵۴	۰.۰۴	۱۱.۷۴	<۰.۰۰۱	$R^2=۰.۴۱$
	سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای	-۰.۳۲	۰.۰۳	-۶.۹۵	<۰.۰۰۱	$F=۱۸۷.۴۰$، $p<۰.۰۰۱$
مدل دوم: اثر تعاملی	مقدار ثابت	—	۰.۰۳	۳۵.۱۲	<۰.۰۰۱	$R=۰.۶۸$
	پیچیدگی فنی شاد	۰.۳۸	۰.۰۴	۸.۲۶	<۰.۰۰۱	$R^2=۰.۴۶۴$
	سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای	-۰.۲۱	۰.۰۳	-۴.۵۶	<۰.۰۰۱	$\Delta R^2=۰.۰۵۴$
	پیچیدگی فنی × سرمایه اجتماعی	-۰.۲۴	۰.۰۴	-۵.۸۵	<۰.۰۰۱	$\Delta F=۳۴.۲۲$، $p<۰.۰۰۱$

نتایج جدول ۴ نشان داد که در مدل نخست، پیچیدگی فنی پلتفرم شاد اثر مثبت و معناداری بر دغدغه‌های معلمان داشت ($\beta=۰.۵۴$، $t=۱۱.۷۴$، $p<۰.۰۰۱$)، در حالی که سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای به‌صورت مستقیم با کاهش دغدغه‌های معلمان همراه بود ($\beta=-۰.۳۲$، $t=-۶.۹۵$، $p<۰.۰۰۱$). این دو متغیر در مجموع ۴۱ درصد از واریانس دغدغه‌های معلمان را تبیین کردند. با ورود جمله تعاملی پیچیدگی فنی × سرمایه اجتماعی در مدل دوم، ضریب تعیین از ۰.۴۱ به

۰.۴۶۴ افزایش یافت و تغییر ۰.۰۵۴ در R^2 از نظر آماری معنادار بود ($\Delta F=۳۴.۲۲$، $p<۰.۰۰۱$). ضریب استاندارد اثر تعاملی نیز منفی و معنادار به دست آمد ($\beta=-۰.۲۴$، $t=-۵.۸۵$، $p<۰.۰۰۱$) که فرضیه تعدیل‌گری سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای را تأیید می‌کند. به بیان دیگر، افزایش سرمایه اجتماعی موجب تضعیف اثر افزاینده پیچیدگی فنی بر دغدغه‌های معلمان شد. تحلیل شیب‌های ساده نیز این الگو را تأیید کرد؛ در شرایط سرمایه اجتماعی پایین، رابطه پیچیدگی فنی با دغدغه‌های معلمان شدیدتر بود ($\beta=۰.۵۴$، $t=۱۱.۷۴$، $p<۰.۰۰۱$)، در حالی که در شرایط سرمایه اجتماعی بالا شدت این اثر به $\beta=۰.۳۸$ کاهش یافت ($t=۸.۲۶$، $p<۰.۰۰۱$). بنابراین، شبکه‌های اعتماد، همیاری حرفه‌ای و تعاملات درون‌مدرسه‌ای می‌توانند نقش ضربه‌گیر ساختاری را در برابر فشارهای ناشی از پیچیدگی‌ها و نارسایی‌های فنی پلتفرم شاد ایفا کنند.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که پذیرش و اثربخشی سامانه شاد در مدارس ابتدایی، حاصل برهم‌کنش هم‌زمان ویژگی‌های ادراک‌شده نوآوری، دغدغه‌های حرفه‌ای معلمان و ظرفیت‌های اجتماعی درون مدرسه است و نمی‌توان آن را صرفاً به کیفیت فنی پلتفرم یا الزام اداری استفاده از آن تقلیل داد. در مدل ساختاری، مزیت نسبی ادراک‌شده اثر مثبت و معناداری بر اثربخشی عناصر برنامه درسی شاد داشت؛ سازگاری پنداشته‌شده هم به‌طور مستقیم اثربخشی برنامه درسی را افزایش داد و هم با کاهش معنادار دغدغه‌های شخصی معلمان همراه بود؛ پیچیدگی فنی پلتفرم موجب افزایش معنادار دغدغه‌های مدیریتی و اجرایی معلمان شد؛ مشاهده‌پذیری دستاوردها اثربخشی برنامه درسی را ارتقا داد؛ و هر دو نوع دغدغه شخصی و مدیریتی اثر منفی معناداری بر اثربخشی برنامه درسی نشان دادند. افزون بر این، سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای رابطه میان پیچیدگی فنی و دغدغه‌های معلمان را تعدیل کرد و در مدارسی که سطح بالاتری از اعتماد، همکاری و تعامل حرفه‌ای وجود داشت، شدت اثر فرساینده پیچیدگی فنی کاهش یافت. این الگو در مجموع از دیدگاه تلفیقی نظریه انتشار نوآوری، مدل پذیرش دغدغه‌محور و رویکرد سرمایه اجتماعی حمایت می‌کند و نشان می‌دهد که موفقیت یک فناوری آموزشی از تعامل میان خصوصیات فناوری، ادراک کاربران و کیفیت محیط اجتماعی استفاده از آن ناشی می‌شود (7, 12, 17).

نخستین یافته مهم پژوهش، اثر مثبت مزیت نسبی ادراک‌شده بر اثربخشی عناصر برنامه درسی بود. این نتیجه نشان می‌دهد هرچه کاربران شاد، این سامانه را از نظر استمرار آموزش در شرایط تعطیلی، دسترسی سریع‌تر به محتوای آموزشی، کاهش محدودیت‌های مکانی و زمانی و فراهم کردن امکان ارتباط آموزشی مفیدتر از شیوه‌های جایگزین ادراک کنند، احتمال استفاده اثربخش از آن در فرایند برنامه درسی بیشتر می‌شود. این یافته با منطق اصلی نظریه انتشار نوآوری راجرز هم‌راستا است که مزیت نسبی را یکی از مهم‌ترین پیش‌بین‌های پذیرش نوآوری می‌داند (7). یافته حاضر همچنین با نتایج مطالعاتی همخوان است که نشان داده‌اند امکانات شاد در صورت

استفاده هدفمند می‌تواند با درگیری تحصیلی و عملکرد دانش‌آموزان ارتباط مثبت داشته باشد (5) و آموزش مجازی مبتنی بر شاد می‌تواند در برخی شرایط بر مؤلفه‌هایی مانند انگیزش پیشرفت و مدیریت زمان اثرگذار باشد (6). از منظر برنامه درسی نیز این نتیجه با یافته‌های Karimi و همکاران همسو است که اثربخشی شاد را در گرو هماهنگی میان فناوری و عناصر برنامه درسی می‌دانند (24). بنابراین، مزیت نسبی تنها یک برداشت ذهنی از سودمندی سامانه نیست، بلکه می‌تواند به رفتار استفاده، کیفیت بهره‌برداری و میزان تحقق اهداف آموزشی تبدیل شود.

یافته دوم نشان داد سازگاری پنداشته‌شده قوی‌ترین اثر کاهنده را بر دغدغه‌های شخصی معلمان داشت و در عین حال به‌طور مستقیم اثربخشی عناصر برنامه درسی را افزایش داد. این نتیجه بیانگر آن است که هرچه شاد با الگوهای کاری معلمان، نیازهای دانش‌آموزان ابتدایی، شیوه‌های ارزشیابی کیفی–توصیفی، شرایط خانواده‌ها و منطق آموزشی مدارس هماهنگ‌تر ادراک شود، مقاومت روان‌شناختی و نگرانی فردی معلمان کاهش می‌یابد. این یافته از نظر نظری نیز با دیدگاه راجرز هماهنگ است؛ زیرا نوآوری زمانی سریع‌تر و پایدارتر پذیرفته می‌شود که با ارزش‌ها، تجارب قبلی و نیازهای کاربران تناسب داشته باشد (7). نتایج حاضر با یافته‌های مربوط به آمادگی و نگرانی معلمان در استفاده از شاد نیز هم‌راستا است، زیرا نشان داده شده است که نگرانی‌های شخصی و حرفه‌ای معلمان در مراحل پذیرش فناوری می‌توانند بر کیفیت استفاده آنان اثر بگذارند (12). همچنین، پژوهش‌های کیفی درباره تجربه معلمان دوره ابتدایی نشان داده‌اند که عدم انطباق برخی قابلیت‌های شاد با ماهیت تعاملی آموزش ابتدایی، سبک تدریس معلم و نیازهای رشدی دانش‌آموزان یکی از منابع اصلی نارضایتی و دشواری استفاده بوده است (8, 20). به همین دلیل، می‌توان استدلال کرد که سازگاری ادراک‌شده نقش دوگانه دارد: از یک سو هزینه روانی پذیرش فناوری را کاهش می‌دهد و از سوی دیگر امکان ادغام واقعی آن در برنامه درسی را افزایش می‌دهد.

نتایج همچنین نشان داد که پیچیدگی فنی شاد اثر مثبت و معناداری بر دغدغه‌های مدیریتی و اجرایی معلمان دارد. این یافته از مهم‌ترین نتایج پژوهش است، زیرا نشان می‌دهد مشکلات فنی تنها یک مسئله فناوری اطلاعات نیستند، بلکه مستقیماً به فشار شغلی و اختلال در سازمان‌دهی فعالیت آموزشی تبدیل می‌شوند. کندی سامانه، خطاهای احراز هویت، دشواری بارگذاری فایل‌ها، محدودیت ابزارهای تعاملی و مشکلات آزمون‌سازی می‌توانند زمان و انرژی معلم را از فعالیت‌های پداگوژیک به فعالیت‌های اجرایی و حل مسئله فنی منتقل کنند. این نتیجه با تجربه‌های گزارش‌شده از سوی معلمان شاد کاملاً همسو است؛ در مطالعات کیفی، ضعف زیرساخت، دشواری بارگذاری محتوا، محدودیت تعامل و زمان‌بر بودن فعالیت‌های فنی از مهم‌ترین عوامل فشار بر معلمان معرفی شده‌اند (20, 21). همچنین، Kahrazehi و Anarinejad نشان داده‌اند که ضعف‌های فنی سامانه در کنار مزایای آن، تجربه استفاده معلمان را به تجربه‌ای دوگانه تبدیل کرده است (8). یافته حاضر با ادبیات گسترده‌تر technostress نیز همخوان است؛ مطالعات نشان داده‌اند که افزایش الزامات و دشواری‌های فناوری می‌تواند به کاهش رضایت، افت عملکرد، کاهش قصد تداوم استفاده و پیامدهای

روان‌شناختی نامطلوب منجر شود (13, 14, 16). بنابراین، پیچیدگی فنی باید به‌عنوان یک عامل سازمانی–روان‌شناختی نیز در نظر گرفته شود، نه صرفاً یک مسئله مهندسی نرم‌افزار.

یکی دیگر از یافته‌های پژوهش این بود که دغدغه‌های مدیریتی معلمان نسبت به دغدغه‌های شخصی اثر منفی شدیدتری بر اثربخشی برنامه درسی داشتند. این نتیجه نشان می‌دهد که هنگامی که مشکلات فناوری به سطح مدیریت زمان، سازمان‌دهی کلاس، پاسخ‌گویی به والدین، بارگذاری محتوا، پیگیری تکالیف و ارزشیابی منتقل می‌شوند، پیامد آنها از یک نگرانی فردی فراتر رفته و مستقیماً عملکرد آموزشی را مختل می‌کند. یافته حاضر با پژوهش‌هایی همسو است که نشان داده‌اند مدیریت مدرسه مجازی و هماهنگی میان عوامل آموزشی در دوره آموزش الکترونیکی یکی از دشوارترین جنبه‌های استفاده از شاد بوده است (22). همچنین، ارزیابی‌های انجام‌شده درباره عملکرد شاد نشان داده‌اند که مشکلات مدیریتی، ساختاری و ارتباطی می‌توانند کیفیت کلی تجربه کاربران را کاهش دهند (2, 4). از منظر برنامه درسی نیز هر اختلالی که زمان معلم را از تدریس، بازخورد و تعامل آموزشی به حل مسائل فنی و اجرایی منتقل کند، به کاهش اثربخشی عناصر برنامه درسی منجر خواهد شد؛ نتیجه‌ای که با مطالعات مربوط به ارزیابی عناصر برنامه درسی شاد همخوانی دارد (24, 25). در واقع، این یافته تأکید می‌کند که کیفیت آموزش مجازی بیش از آنکه تابع صرف «وجود فناوری» باشد، تابع میزان باری است که آن فناوری بر فرایند مدیریت تدریس تحمیل می‌کند.

اثر مثبت مشاهده‌پذیری دستاوردها بر اثربخشی برنامه درسی نیز از دیگر یافته‌های مهم بود. هرچه نتایج استفاده از شاد برای معلمان، دانش‌آموزان و خانواده‌ها ملموس‌تر باشد، از جمله مشاهده پیشرفت یادگیری، دسترسی به نمونه‌های تدریس موفق، امکان مشاهده محصولات آموزشی و ارتقای مهارت‌های دیجیتال، انگیزه ادامه استفاده از سامانه افزایش می‌یابد. این نتیجه با نظریه انتشار نوآوری هماهنگ است، زیرا مشاهده نتایج یکی از عوامل اصلی کاهش ابهام و افزایش پذیرش نوآوری است (7). مطالعات مربوط به محتوای رسمی شاد نیز نشان داده‌اند که کیفیت و قابلیت مشاهده پیامدهای آموزشی محتوا می‌تواند بر ارزیابی معلمان از سامانه اثر بگذارد (10). همچنین، یافته‌های مربوط به ارزیابی کیفیت شاد از دیدگاه معلمان نشان می‌دهد که کاربران زمانی ارزیابی مطلوب‌تری از سامانه دارند که بتوانند نتایج آموزشی آن را به‌صورت قابل لمس در فرایند تدریس و یادگیری مشاهده کنند (11). از این رو، افزایش قابلیت مشاهده دستاوردها می‌تواند یکی از راهبردهای مؤثر برای کاهش ابهام نسبت به ارزش آموزشی فناوری باشد.

یافته بسیار مهم دیگر، تأیید نقش تعدیل‌گر سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای بود. ورود اثر تعاملی پیچیدگی فنی و سرمایه اجتماعی موجب افزایش معنادار توان تبیین مدل شد و ضریب منفی اثر تعاملی نشان داد که با افزایش سرمایه اجتماعی، اثر مثبت پیچیدگی فنی بر دغدغه‌های معلمان کاهش می‌یابد. این یافته نشان می‌دهد که مشکل واحد فنی می‌تواند در دو مدرسه پیامدهای متفاوتی ایجاد کند؛ در مدرسه‌ای که روابط حرفه‌ای ضعیف، اعتماد محدود و تعاملات همکارانه اندک است، معلم ناچار است به‌تنهایی با مشکل فناوری مواجه شود و احتمال افزایش فشار و نگرانی بیشتر است، اما در مدرسه‌ای که شبکه‌های اعتماد، یادگیری همتا و همکاری حرفه‌ای فعال هستند، بخشی از بار شناختی و اجرایی مشکلات میان اعضا توزیع می‌شود. این نتیجه با پژوهش Baisarinova

و Toleubekova همخوان است که نشان دادند منابع روان‌شناختی و ظرفیت‌های سازگاری می‌توانند رابطه میان فشار فناوری و پیامدهای آموزشی را تغییر دهند (17). همچنین، مطالعات جدید درباره فشار فناوری در محیطهای آموزشی نشان داده‌اند که منابع حمایتی و قابلیت‌های فردی و محیطی مانند خودتنظیمی، سازگاری تحصیلی و سواد فناورانه می‌توانند اثر منفی technostress را کاهش دهند (18, 19). بنابراین، سرمایه اجتماعی را می‌توان یک منبع محیطی معادل این عوامل حمایتی در سطح مدرسه دانست.

نتایج تحلیل شیب‌های ساده نیز این تفسیر را تقویت کرد؛ به‌طوری‌که در شرایط سرمایه اجتماعی ضعیف، اثر پیچیدگی فنی بر دغدغه‌های معلمان شدیدتر بود، در حالی که در شرایط سرمایه اجتماعی قوی این اثر کاهش یافت. این یافته با تجربه‌های کیفی معلمان شاد نیز سازگار است، زیرا بسیاری از معلمان برای رفع مشکلات فنی و آموزشی به همکاری غیررسمی همکاران، تبادل تجربیات و حمایت متقابل متکی بوده‌اند (20). همچنین، شواهد مربوط به تعاملات معلم و دانش‌آموز در شاد نشان داده است که کیفیت ارتباطات انسانی می‌تواند بخشی از محدودیت‌های محیط فناورانه را جبران کند (9). از سوی دیگر، کاهش سرمایه اجتماعی می‌تواند باعث شود اختلالات فنی مستقیماً به کاهش تعامل، افزایش نارضایتی و افت کیفیت تدریس منجر شوند. این تفسیر با یافته‌هایی که بر نقش عوامل محیطی در فشار فناوری و بهزیستی کاربران تأکید دارند نیز همسو است (15, 16). بنابراین، توسعه فناوری آموزشی بدون تقویت روابط اجتماعی و حرفه‌ای در مدرسه ممکن است نتواند به تنهایی مشکلات پذیرش را برطرف سازد.

یافته‌های توصیفی پژوهش نیز نشان داد که ادراک کاربران از سازگاری سامانه شاد پایین‌تر از سطح متوسط بود، در حالی که پیچیدگی فنی در سطحی بالاتر از متوسط ادراک شد. این نتیجه با گزارش‌های پژوهشی پیشین درباره محدودیت‌های فنی، ضعف تعامل، مشکلات ارزشیابی و ناهماهنگی برخی قابلیت‌های سامانه با الزامات آموزش ابتدایی همخوان است (11, 20, 23). چالش‌های ارزشیابی کیفی–توصیفی در بستر شاد به‌ویژه نشان می‌دهد که انطباق یک فناوری با نیازهای برنامه درسی نیازمند چیزی فراتر از انتقال محتوا به محیط دیجیتال است (23). همچنین، مقایسه تحولات نسخه‌های مختلف شاد نشان داده است که اگرچه قابلیت‌های سامانه در طول زمان توسعه یافته، برخی چالش‌های مربوط به تجربه کاربری و کارکرد آموزشی همچنان پابرجا بوده‌اند (3). از این رو، پایین بودن سازگاری ادراک‌شده و بالا بودن پیچیدگی فنی را می‌توان نه به‌عنوان دو مسئله مستقل، بلکه به‌عنوان دو روی یک مسئله طراحی و پیاده‌سازی دانست: هرچه فناوری از منطق کار واقعی معلم و نیازهای آموزشی فاصله بگیرد، پیچیدگی آن بیشتر و سازگاری آن کمتر ادراک می‌شود.

در مجموع، نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که تداوم کارآمدی شاد در دوره پسابحران مستلزم عبور از منطق «فناوری به‌عنوان ابزار اضطراری» و حرکت به سمت «فناوری به‌عنوان جزء یکپارچه یادگیری ترکیبی» است. مطالعات اولیه دوران همه‌گیری بر فرصت‌ها و چالش‌های گذار سریع به آموزش مجازی تأکید داشتند (1)، اما اکنون مسئله اصلی، کیفیت ادغام این فناوری با برنامه درسی و ساختار اجتماعی مدرسه است. اگر شاد به‌عنوان بستری برای یادگیری ترکیبی، تعامل مستمر، ارزشیابی اصیل و اشتراک محتوای آموزشی بازطراحی شود، مزیت نسبی و مشاهده‌پذیری آن افزایش خواهد یافت و احتمالاً سازگاری آن با فعالیت‌های مدرسه

بیشتر خواهد شد. در مقابل، اگر پلتفرم همچنان به‌صورت یک ساختار موازی و الزام‌آور مورد استفاده قرار گیرد، پیچیدگی فنی می‌تواند به دغدغه، فرسودگی و کاهش اثربخشی منجر شود. این برداشت با مطالعاتی که بر اهمیت کیفیت تعامل، اثربخشی عناصر برنامه درسی و ارزیابی چندبعدی شاد تأکید کرده‌اند همخوان است (9, 24, 25). همچنین، یافته‌های بین‌المللی درباره قصد تداوم استفاده از برنامه‌های آموزشی نشان می‌دهد که سودمندی ادراک‌شده، رضایت و فشار فناوری به‌طور هم‌زمان در تصمیم کاربران برای ادامه استفاده نقش دارند (14). بنابراین، موفقیت بلندمدت شاد در گرو بازطراحی هم‌زمان فناوری، فرایندهای آموزشی و محیط اجتماعی مدرسه است.

این پژوهش با وجود برخورداری از حجم نمونه گسترده و استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری، با محدودیت‌هایی همراه بود. نخست، طرح پژوهش مقطعی و همبستگی بود و بنابراین با وجود استفاده از مدل ساختاری، روابط مشاهده‌شده نباید به‌عنوان شواهد قطعی علی تفسیر شوند. دوم، بخش مهمی از داده‌ها از طریق پرسشنامه و گزارش شخصی گردآوری شد و احتمال سوگیری پاسخ‌دهی، مطلوبیت اجتماعی و تفاوت برداشت پاسخ‌دهندگان از گویه‌ها وجود دارد. سوم، مطالعه در مدارس ابتدایی کلان‌شهر کرج انجام شد و تفاوت‌های زیرساختی، فرهنگی و سازمانی ممکن است تعمیم نتایج به سایر استان‌ها، مناطق روستایی یا مقاطع تحصیلی دیگر را محدود کند. چهارم، سرمایه اجتماعی در سطح ادراک فردی سنجیده شد و سنجش عینی ساختار شبکه‌های ارتباطی در مدارس انجام نگرفت. پنجم، متغیرهایی مانند سواد دیجیتال، سابقه تدریس، خودکارآمدی فناوری، نوع دسترسی اینترنتی، حمایت مدیریتی و وضعیت اقتصادی خانواده‌ها به‌طور مستقل در مدل بررسی نشدند و ممکن است بخشی از تغییرات روابط مشاهده‌شده را توضیح دهند.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده از طرح‌های طولی استفاده کنند تا تغییرات پذیرش شاد، دغدغه‌های معلمان و سرمایه اجتماعی در طول زمان و در مراحل مختلف استفاده از فناوری بررسی شود. انجام مطالعات چندسطحی نیز می‌تواند به تفکیک اثر ویژگی‌های فردی معلمان از ویژگی‌های مدرسه و منطقه آموزشی کمک کند. پیشنهاد می‌شود مدل حاضر در شهرها، استان‌ها و مقاطع تحصیلی مختلف بازآزمایی شود و مقایسه میان مدارس دولتی، غیردولتی، برخوردار و کم‌برخوردار در دستور کار قرار گیرد. همچنین، می‌توان متغیرهایی مانند سواد دیجیتال، خودکارآمدی فناوری، حمایت مدیر، تاب‌آوری، فرسودگی شغلی و کیفیت اینترنت را به مدل افزود و نقش میانجی یا تعدیل‌گر آنها را آزمون کرد. استفاده از تحلیل شبکه اجتماعی برای سنجش عینی روابط همکاری میان معلمان، مطالعات آمیخته برای ترکیب داده‌های کمی و تجربه‌های زیسته کاربران و مطالعات مداخله‌ای برای ارزیابی اثر برنامه‌های تقویت سرمایه اجتماعی و حمایت فناورانه نیز می‌تواند به توسعه شواهد دقیق‌تر در این حوزه کمک کند.

از نظر کاربردی، پیشنهاد می‌شود توسعه شاد از تمرکز صرف بر افزودن قابلیت‌های فنی به سمت ساده‌سازی تجربه کاربری و انطباق بیشتر با فعالیت‌های واقعی معلمان دوره ابتدایی هدایت شود. ایجاد واحدهای مستقل پشتیبانی فنی در مدارس یا مناطق آموزشی می‌تواند از انتقال بار حل مشکلات فنی به معلمان جلوگیری کند. تشکیل گروه‌های یادگیری حرفه‌ای، شبکه‌های مربی‌گری همتا و گروه‌های مدرسه‌ای برای تبادل تجربه می‌تواند سرمایه اجتماعی درون‌مدرسه‌ای را تقویت کرده و فشار ناشی از پیچیدگی‌های سامانه را کاهش دهد. همچنین، آموزش معلمان باید از دوره‌های عمومی و کوتاه‌مدت به آموزش‌های مسئله‌محور و عملی مبتنی بر

سناریوهای واقعی تدریس تغییر یابد. توسعه قابلیت‌های ارزشیابی اصیل، کارپوشه الکترونیکی، کلاس معکوس، ارتباط تعاملی هم‌زمان و ابزارهای ساده تولید و اشتراک محتوا نیز می‌تواند سازگاری و مزیت نسبی سامانه را افزایش دهد. در نهایت، سیاست‌گذاران آموزشی بهتر است شاد را نه جایگزین کامل آموزش حضوری، بلکه یکی از اجزای یک نظام پایدار یادگیری ترکیبی در نظر بگیرند و هم‌زمان با توسعه زیرساخت فنی، بر تقویت اعتماد، همکاری حرفه‌ای و حمایت سازمانی در سطح مدرسه سرمایه‌گذاری کنند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازین اخلاقی

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

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

منابع

1. Salimi S, Fardin MA. The role of coronavirus in virtual education with emphasis on opportunities and challenges. Research in School and Virtual Learning. 2020;8(2):49-60.
2. Navidi A, Zeynvandnejad F. Evaluation of the performance of the Student Educational Network (SHAD) in schools. Educational Evaluation. 2021;14(53):11-34.
3. Razavi SA, editor From SHAD 1 to SHAD 2: A comparative study of performance and teachers' perspectives during the COVID-19 pandemic. Proceedings of the Second National Conference on Mobile Learning in the COVID-19 and Post-COVID-19 Era; 2022; Tehran: Allameh Tabataba'i University.
4. Razavi SA. Teachers' lived experiences of the quality of the SHAD application's management information system in elementary schools. A New Approach in Educational Management. 2023;14(2):101-23.
5. Zarei A. The relationship between the use of SHAD network tools and facilities and academic engagement and performance among upper-secondary students. Applied Studies in Social Sciences and Sociology. 2023;6(2):15-28.
6. Khojasteh Zehi A. Effectiveness of virtual education using the SHAD system on students' achievement motivation and time management during the COVID-19 pandemic. Educational Psychology. 2022;18(55):75-92.
7. Maharati Y, Entezarian N. Introduction and evaluation of Rogers's diffusion of innovations theory. Innovation Economy Ecosystem Studies. 2023;3(1):45-66. doi: 10.22111/innoeco.2024.47286.1083.
8. Kahrazehi K, Allahi T. Evaluation of official content available on the SHAD network from elementary school teachers' perspectives. Educational and Scholastic Studies. 2022;11(3):177-95.

9. Shafiei S, Pourshafei H, Akbari Bourang M, Rostaminejad MA. Teacher–student interactions in the SHAD student social network: A qualitative approach. Teaching Research. 2021;9(4):92-116.
10. Kahrazehi K, Anarinejad A. Elementary school teachers' lived experiences of the strengths and weaknesses of the SHAD educational network during the COVID-19 pandemic. New Approaches in Educational Management. 2022;16(2):81-98.
11. Beigi R, Davoudi H. Evaluating the quality of the Student Educational Network (SHAD) from teachers' perspectives. Educational Studies. 2023;11(2):45-62.
12. Akbari E, Yazdinejad A, Yazdi F, Nazari M. Teachers' readiness and concerns regarding adoption of the SHAD application based on the Concerns-Based Adoption Model (CBAM). Technology and Education. 2023;17(4):205-22.
13. Yao N, Wang Q. Technostress From Smartphone Use and Its Impact on University Students' Sleep Quality and Academic Performance. The Asia-Pacific Education Researcher. 2022;32(3):317-26. doi: 10.1007/s40299-022-00654-5.
14. Wang X, Yu X. Art Students' Technostress, Perceived Usefulness, Satisfaction, and Continuance Intention to Use Mobile Educational Applications. Sage Open. 2024;14(2). doi: 10.1177/21582440241260206.
15. Ulumiyah S, Saputra MC, Setiawan B. Technostress and Student Well-Being in Islamic Boarding Schools: The Impact of Restricted Gadget Use on Academic Performance and Life Satisfaction. Journal of Information Technology and Computer Science. 2025;10(1):1-13. doi: 10.25126/jitecs.2025101679.
16. Pourahmad Z, ç HK. Analyzing the Influence of Technostress on Students: A Systematic Literature Review. 2023:83-97. doi: 10.5121/csit.2023.132106.
17. Baisarinova A, Toleubekova R. Associations Between Resilience, Technostress and Reflective Capacity in Social Pedagogy Students: A Structural Equation Modeling Methodology. Journal of Education and E-Learning Research. 2023;10(4):761-7. doi: 10.20448/jeelr.v10i4.5201.
18. Luyo SLL. Artificial Intelligence Literacy and the Responsible Use of Generative AI Among University Students in Peru: The Mediating Role of Self-Regulated Learning and the Moderating Effect of Technostress. European Journal of Investigation in Health Psychology and Education. 2026;16(9):143. doi: 10.3390/ejihpe16090143.
19. Su T. Generative AI Technostress and Learning Engagement Among Chinese University Students: A Moderated Mediation Model of Academic Adaptability and AI Literacy. Frontiers in Psychology. 2026;17. doi: 10.3389/fpsyg.2026.1955418.
20. Akbari Bourang M, Shafiei S, Rostaminejad MA. A critical analysis of elementary school teachers' lived experiences of the SHAD platform: Representations of pedagogical and infrastructural challenges. Educational Planning Studies. 2022;11(21):85-108.
21. Soleimani B, Soheili M. Pathology of virtual education and e-learning challenges on the SHAD network. Research in Curriculum Planning. 2022;19(65):88-104.
22. Beyramipour A, Achresh S. Challenges of elementary school principals in Ahvaz in leading virtual schools: A phenomenological study. Educational Innovations. 2021;20(3):5-28.
23. Hasani M, Mirzaei Z, Ghorbani M. Qualitative descriptive assessment in electronic education: Examining performance assessment challenges on the SHAD network. Educational Measurement. 2023;13(51):115-40.
24. Karimi A, Mohani R, Jalilian S. Assessing the SHAD network based on the effectiveness of curriculum elements from elementary school teachers' perspectives. Iranian Curriculum Studies. 2022;16(62):153-76.
25. Seifi A, Mahmoudi Bourang M, Khosravi Tanak M. Designing a model for evaluating curriculum elements in the SHAD student social network. Teaching Research. 2023;13(4):175-207. doi: 10.22034/trj.2026.137523.1580.