Iranian Journal of Ergonomics

Iran J Ergon, 2025; 13(2): 146-156 DOI:10.53208/IJE.13.2.146

https://journal.iehfs.ir/

Original Article

Design and Psychometric Evaluation of the "Kids Spine Ergonomics Awareness" (KidSEA) Questionnaire

Zahra Jahani[1], Mahshid Namdari[2], Nastaran Keshavarz Mohammadi[3], Mahnaz Saremi[1]*

[1] Department of Ergonomics, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2] Department of Epidemiology, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[3] Department of Public Health, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Article History:
Received: 21 July 2025
Revised: 01 September 2025
Accepted: 02 September 2025
ePublished: 22 September 2025

***Corresponding author:**
Mahnaz Saremi, Department of Ergonomics, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Email: m.saremi@sbmu.ac.ir

Abstract

Objectives: Musculoskeletal disorders, including back pain, are increasingly prevalent among school-aged children. Poor postural habits and improper backpack carriage are significant contributing factors. However, there is currently no comprehensive, standardized tool available to assess children's knowledge of ergonomics related to spinal health.

Methods: This methodological study involved the development of a questionnaire through a seven-step process. Following the creation of the preliminary version and assessment of face validity, content validity was evaluated using the Content Validity Index (CVI) and Content Validity Ratio (CVR) by ten experts. The reliability of the instrument was assessed using a test-retest procedure with 15 students and internal consistency was evaluated using Cronbach's alpha coefficient with a sample of 180 students.

Results: The final version of the questionnaire, entitled Kids' Spine Ergonomics Awareness (KidSEA), comprised 13 items across three domains: "Spinal Anatomy," "Correct Posture," and "Ergonomics of Carrying School Supplies." The CVI and CVR for each item exceeded 0.79 and 0.62, respectively, indicating that all items were validated. Cohen's kappa coefficient for individual items was above 0.41, and the overall Cronbach's alpha was 0.74, demonstrating acceptable levels of reliability and internal consistency.

Conclusion: The KidSEA questionnaire is a valid and reliable instrument for assessing knowledge of ergonomic principles related to spinal health in children. It can be utilized to evaluate health literacy concerning spinal care, design targeted interventions, and inform educational programs for children in the studied age group. Further studies are recommended to establish the validity of the instrument across different age groups.

Keywords: Child, Ergonomics, Questionnaire, Reliability, Spine, Validity

Copyright © 2025 Iranian Journal of Ergonomics. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (*http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/*) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite

Extended Abstract

Background and Objective

Musculoskeletal problems, including back pain, are common not only in adults but also in children; a meta-analysis of 59 studies found that the prevalence of back pain in adolescents aged 13 to 17 was higher than 50%. For this reason, the World Health Organization (WHO) has declared musculoskeletal pain in school-age children as a concern. Carrying loads weighing 10% to 20% of body weight increases heart rate, blood pressure, and energy expenditure in children. Moreover, carrying a backpack is associated with a decrease in the natural angle of the cervical spine of students, which in the long term causes postural changes in the neck and shoulder areas and increases the likelihood of musculoskeletal disorders. Students' awareness of ergonomic literacy can help modify behavior and prevent musculoskeletal injuries in school or outside the environment. This training can involve the correct arrangement and adjustment of equipment and environment (e.g., desks, chairs, computer screens), proper posture for performing various activities, and the correct way to carry loads (toys, backpacks, etc.). A few questionnaires have been designed so far to assess children's ergonomic literacy or behavior; however, no questionnaire has been found that covers different areas of ergonomic literacy for children (e.g., the correct way to sit on the floor when playing or working with digital devices; the correct way to carry items like toys and backpacks). Therefore, the present study aimed to design a child-friendly questionnaire to assess the awareness of 7-10 years old children regarding spine health and its validity and reliability assessments.

Materials and Methods

This methodological study was conducted in 2023 on students from selected schools in one of the areas of education centers in Tehran, Iran. The participants were all students from the first to third grades of the first year of elementary school (7 to 10 years old) and participated in the study with their own and parents' consent after obtaining ethical approval (IR.SBMU.PHNS.REC.1402.116). Ten ergonomics experts participated in the validity assessment stages, and 195 students participated in the reliability assessment stages. The stages of questionnaire design, adapted from the framework proposed by Kishore et al., were carried out in seven steps, including item generation, formatting and appearance design, preparation of the initial draft, validation, pilot testing, data collection, and evaluation of the results. The main source of questionnaire items was previous scientific documents and expert opinions, which led to the preparation of a list of expected knowledge for children in the first grade of elementary school in the areas of spine anatomy, correct body postures, carrying a bag, working with digital tools, etc. After the items were formulated in the form of simple and understandable declarative sentences and questions, artificial intelligence (AI) technology was used to generate attractive 3D images. The images were generated using the advanced DALL·E model, through the ChatGPT Plus service, developed by OpenAI, and based on precise prompts. Qualitative and quantitative content validity was performed by calculating the content validity ratio (CVR) and content validity index (CVI). The reliability of the tool was examined through two methods: test–retest and Cronbach's alpha coefficient.

Results

After reviewing relevant and valid questionnaires and extracting questions that could be employed in the measurement of "spine knowledge," a list of initial questions was prepared. The researchers reviewed the questions to identify knowledge gaps for this age group, which were not addressed by the initial questions. They developed new items based on existing literature to develop the initial version of the questionnaire. After generating the initial items, formatting was performed by designing each question and its related options. The questions were designed as multiple-choice, with each question having 1 to 6 options. The results indicated that all items of the initial version of the questionnaire met the necessary criteria in terms of content validity (CVR=1 and CVI>0.79 for all items). The kappa coefficient for all items was equal to or higher than the average level, indicating acceptable temporal stability of the questionnaire. The value of Cronbach's alpha index was 0.74, indicating the desirable internal consistency of the questionnaire items and confirming the reliability of the tool. The final version of the KidSEA questionnaire includes a total of 13 items and 40 options. The range of total scores of the questionnaire varies between 0 and 13, with higher scores indicating a higher level of awareness in the field of ergonomics.

Discussion

The present study was designed and implemented in response to the gap in the availability of ergonomic literacy assessment tools for spinal care in daily activities for children aged 7-10 years. The innovation of this tool lies in its integration of child-friendly features into the scientific process of questionnaire design, making it a unique and unparalleled tool of its kind. This tool, with 13 items and 40 options, is an activity-based questionnaire whose structure encourages children to participate and is suitable for use in schools. This tool can be employed as a screening test in educational and basic environments for ergonomics educational interventions, and also as a tool for research related to children's musculoskeletal health. Given the lack of native and valid tools in this field, the present questionnaire can help improve the level of preventive education at an early age and reduce future injuries in the field of spinal health. It is suggested that in future studies, the construct validity of the instrument should also be examined using exploratory or confirmatory factor analysis methods, and its application should be tested in different age groups and different geographical regions, as well as the development of digital versions.

Conclusion

KidSEA is a valid tool for measuring children's awareness of spinal ergonomics and can be used as a basis for designing preventive education programs for low back pain in the 7-10 year age group. Its validation in future studies is recommended.

Please cite this article as follows: Jahani Z, Namdari M, Keshavarz Mohammadi N, Saremi M. Design and Psychometric Evaluation of the “Kids Spine Ergonomics Awareness” (KidSEA) Questionnaire. *Iran J Ergon*. 2025; 13(2): 146-156 DOI:10.53208/IJE.13.2.146

مجله ارگونومی
دوره ۱۳، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۴، صفحات: ۱۵۶-۱۴۶
DOI: 10.53208/IJE.13.2.146
https://journal.iehfs.ir/
UMSHA Press

مقاله پژوهشی

طراحی و روان‌سنجی پرسش‌نامه "آگاهی کودکان از ارگونومی ستون فقرات"

زهرا جهانی[۱]، مهشید نامداری[۲]، نسترن کشاورز محمدی[۳]، مهناز صارمی[۱*]

[۱] گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
[۲] گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
[۳] گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۰۴/۳۰
تاریخ داوری مقاله: ۱۴۰۴/۰۶/۱۰
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۰۶/۱۱
تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۴/۰۶/۳۱

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* **نویسنده مسئول:** مهناز صارمی، گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

ایمیل: m.saremi@sbmu.ac.ir

چکیده

اهداف: اختلالات اسکلتی-عضلانی، از جمله کمردرد، در کودکان دانش‌آموز رو به افزایش است. وضعیت‌های نامناسب بدنی و حمل نادرست کوله‌پشتی مدرسه از عوامل موثر در بروز این مشکلات هستند. با این حال، ابزار استاندارد و جامعی برای سنجش دانش ارگونومی کودکان در زمینه مراقبت از ستون فقرات وجود ندارد.

روش کار: این مطالعه‌ی روش‌شناسی در سال ۱۴۰۲ و در مدارس دولتی منتخب شهر تهران انجام شد. از یک فرایند ۷ مرحله‌ای برای طراحی ابزار استفاده شد. پس از طراحی نسخه اولیه پرسش‌نامه و بررسی روایی صوری، روایی محتوای پرسش‌نامه با شاخص‌های CVI و CVR توسط ۱۰ متخصص و پایایی ابزار از طریق روش بازآزمایی با مشارکت ۱۵ دانش‌آموز و محاسبه ضریب آلفای کرونباخ توسط ۱۸۰ دانش‌آموز ارزیابی شد.

یافته ها: نسخه نهایی پرسش‌نامه آگاهی کودکان از ارگونومی ستون فقرات (Kids Spine KidSEA Ergonomics Awareness:)، با ۱۳ سؤال در سه بُعد "آناتومی ستون فقرات"، "پوسچر صحیح" و "ارگونومی حمل وسایل" طراحی شد. CVI و CVR برای هر سوال به ترتیب بیش از ۰/۷۹ و ۰/۶۲ به‌دست آمد و در نتیجه تمام سوالات تایید شدند. ضریب توافق کاپا برای هر سوال بیش از ۰/۴۱ و آلفای کرونباخ ۰/۷۴ محاسبه شد، که نشان‌دهنده‌ی پایایی قابل توجه و مطلوب ابزار است.

نتیجه‌گیری: پرسش‌نامه KidSEA، ابزاری معتبر و پایا برای سنجش دانش ارگونومی مراقبت از ستون فقرات در کودکان بوده و می‌تواند در سنجش سطح سواد سلامت ستون فقرات، طراحی مداخلات و برنامه‌ریزی آموزشی مناسب برای گروه سنی مورد مطالعه استفاده شود. بررسی اعتبار ابزار برای سایر گروهای سنی از طریق انجام مطالعات بعدی مورد پیشنهاد است.

واژگان کلیدی: ارگونومی، ستون فقرات، کودک، پرسش‌نامه، روایی، پایایی

استناد: جهانی، زهرا؛ نامداری، مهشید؛ کشاورز محمدی، نسترن؛ صارمی، مهناز. طراحی و روان‌سنجی پرسش‌نامه "آگاهی کودکان از ارگونومی ستون فقرات" . مجله ارگونومی، تابستان ۱۴۰۴؛۱۳(۲): ۱۵۶-۱۴۶

مقدمه

مطالعات نشان می‌دهند که ناراحتی‌های اسکلتی- عضلانی و مشکلات کمردرد نه تنها در بزرگسالان، بلکه در کودکان نیز مشهود است [۱,۲]. سازمان بهداشت جهانی (WHO: World Health Organization)، دردهای اسکلتی- عضلانی در میان کودکان سنین مدرسه را به‌عنوان یک نگرانی اعلام کرده است [۳]. مطالعات انجام شده در در دو دهه اخیر افزایش میزان شیوع دردهای کمری و گردنی در کودکان را نشان می‌دهند [۴, ۵]. شیوع این علائم در بین کودکان مدارس در کشورهای توسعه یافته ۱۶ تا ۸۶ درصد و در کشورهای درحال توسعه بالغ بر ۴۶/۳ تا ۸۸/۸ درصد گزارش شده است [۴]. به عنوان نمونه، Calvo-Muñoz و همکاران با انجام یک فراتحلیل بر روی نتایج ۵۹ مطالعه، داده‌های مربوط به تعداد زیادی از کودکان و نوجوانان از کشورهای مختلف (عمدتا کشورهای اروپایی) را بررسی و مشاهده نمودند که شیوع کمردرد در نوجوانان ۱۳ تا ۱۷ ساله حدود ۵۱ درصد است [۶]؛ یافته‌ای که به خوبی نتایج مطالعه‌ی Troussier

و همکاران مبنی بر اینکه بیش از ۵۰ درصد دانش آموزان در نمونه‌ی ۱۱۷۸ نفری، در ناحیه کمر احساس درد و ناراحتی داشتند و ۲۵ درصد آن‌ها کاهش فعالیت خود را متعاقب این ناراحتی تجربه کردند را تایید می‌کند [۷]. Hong و همکاران نشان دادند که حمل بار در محدوده‌ی ۱۰ تا ۲۰ درصد وزن بدن، باعث افزایش ضربان قلب، فشار خون و مصرف انرژی در کودکان می‌شود، که نشان‌دهنده‌ی بار فیزیولوژیکی قابل‌توجه است [۸]. به‌طور همزمان، Chansirinukor و همکاران نیز گزارش کردند که حمل کوله‌پشتی موجب تغییرات پوسچرال در نواحی گردن و شانه‌های دانش‌آموزان شده؛ به نحوی که زاویه طبیعی ستون فقرات گردنی در آن‌ها کاهش یافته است و احتمال دارد این وضعیت در درازمدت به بروز اختلالات اسکلتی–عضلانی منجر شود [۹]. مجموع یافته‌ها بیانگر آن است که هم وزن کوله‌پشتی و هم مدت زمان حمل آن اثرات قابل توجهی بر وضعیت بدنی و سلامت عمومی دانش‌آموزان دارند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اختلالات اسکلتی-عضلانی از چالش‌های شایع سلامت در سنین مختلف، از جمله در دوران کودکی به شمار می‌رود.

بر اساس یافته‌های Negrini و Carabalona، مهم‌ترین عواملی که به عنوان علل کمردرد در کودکان و دانش‌آموزان شناسایی شده‌اند شامل حمل کیف‌های سنگین، شیوه نادرست حمل کوله‌پشتی و عدم رعایت روش‌های صحیح نشستن، ایستادن و راه‌رفتن هستند [۱۰]. حمل نادرست کیف‌های سنگین علاوه بر کمردرد منجر به عوارض طولانی مدتی از قبیل تغییرات زوایای مهره‌های کمری و گردنی، اختلالات ایستادن و راه رفتن و ضایعات خطرناکی نظیر فتق دیسک بین مهره‌ای می‌شود [۱۱]. کم توجهی در برنامه‌ریزی مناسب مدارس، عدم آگاهی مدیران مدارس و عدم اطلاع دانش آموزان از نحوه نشستن، روش حمل صحیح و نوع کوله پشتی و عدم تناسب ابعاد وسایل مورد استفاده، از جمله سایر عواملی هستند که نقش آن‌ها در سلامتی دانش آموزان شناسایی شده است [۹]. تکرار مواجهه با ریسک فاکتورهای مذکور در سنین کودکی، با اختلالات ستون فقرات، خستگی عضلانی و دردهای اسکلتی-عضلانی مزمن در سنین بزرگسالی همراه است [۹].

آگاهی دانش‌آموزان نسبت به دانش ارگونومی می‌تواند به اصلاح رفتار و پیشگیری از آسیب‌های اسکلتی- عضلانی در مدرسه یا محیط خارج از آن کمک کند. این آموزش می‌تواند شامل نحوه صحیح چیدمان و تنظیم تجهیزات و محیط (مانند میز، صندلی، صفحه کامپیوتر)، پوسچر مناسب برای انجام فعالیت های مختلف و شیوه صحیح حمل بار (اسباب بازی، کوله پشتی و ...) باشد. رواج استفاده از کامپیوترها، صفحات لمسی و گوشی‌های هوشمند، نیاز به آموزش اصول ارگونومی به کودکان را بسیار افزایش داده است. میز، صندلی، مانیتور، صفحه کلید و روشنایی محیط باید مناسب و متناسب با ابعاد آنتروپومتری کودک باشند؛ چه در خانه و چه در مدرسه [۱۲].

مرور مطالعات نشان داد که تعداد پرسش‌نامه‌هایی که با اهداف مرتبط با این تحقیق توسعه داده شده‌اند معدود است. برخی از پرسش‌نامه‌های مذکور اختصاصا برای گروه سنی نواجوان طراحی شده‌اند و سطح دانش مربوط به تمرینات ورزشی موثر در مراقبت از ناحیه کمر (HEBACAKNOW-PAE: Health and Back Care Knowledge related to Physical Activity and Exercise) یا فعالیت‌های بدنی روزمره (HEBACAKNOW: Health questionnaire on back care knowledge) را می‌سنجند [۱۳]. علاوه بر این، پرسش‌نامه‌های ذکر شده به زبان اسپانیایی طراحی شده و اعتبارسنجی آن‌ها در زبان انگلیسی انجام نشده است. HEQBACK یا Health Questionnaire on Back Care Knowledge and Spine Disease Prevention for 6-10 Years Old Children، پرسش‌نامه‌ای هفت سوالی است که اگرچه با هدف سنجش دانش مراقبت از کمر و پیشگیری از بیماری‌های ستون فقرات در کودکان ۶ تا ۱۰ ساله طراحی شده است ولی جامعیت کاملی نسبت به اصول ارگونومی نداشته و غالبا بر آناتومی ستون فقرات و پوسچر صحیح نشستن متمرکز شده است [۱۴]. پرسش‌نامه ارزیابی رفتار مراقبت کمر (BABAQ: Back-care Behavior Assessment Questionnaire)، مشتمل بر ۱۰ سوال برای سنجش دانش، رفتار و مهارت کودکان و نوجوانان سنین دانش‌آموزی درباره مراقبت از کمر و ستون فقرات طراحی شده است. سوالات این پرسش‌نامه دارای گزینه‌های نوشتاری طولانی هستند که خواندن و درک آن‌ها به تنهایی برای کودکان پیش‌دبستانی یا دوره اول دبستان مشکل به نظر می‌رسد [۱۵]. هدف از طراحی یک پرسش‌نامه، جمع‌آوری اطلاعات در زمینه هدفی است که طراحان پرسش‌نامه به دنبال یافتن پاسخ آن هستند. لیکن فقط در صورتی می‌توان به قابلیت اعتماد پاسخ‌های مشارکت کنندگان در یک تحقیق پرسش‌نامه‌ای مطمئن بود که ابزار جمع‌آوری داده (یا همان پرسش‌نامه) با روش صحیح و علمی طراحی شده باشد [۱۶]. برخی محققین پیشین، توجه به ویژگی‌های پاسخ‌دهندگان را اولین گام در طراحی پرسشنامه دانسته‌اند. این روش به انطباق بیشتر بین سوالات پرسشنامه با پاسخ‌های دریافتی به ویژه در گروه‌های خاص مانند کودکان کمک می‌کند [۱۷]. مطالعات نشان داده‌اند که کودکان به پرسش‌نامه‌های تصویری جذاب تمایل بیشتری دارند به طوری‌که سوالات این نوع پرسش‌نامه‌ها را بهتر درک می‌کنند و پاسخ می‌دهند [۱۸].

با توجه به مطالب پیشین، شیوع شکایات کودکان نسبت به دردهای اسکلتی-عضلانی به ویژه در ناحیه کمر از یکسو و ارتباط سابقه کمردرد در کودکی با احتمال بیماری در بزرگسالی ضرورت اجرای مداخلات ارگونومیکی موثر در سنین کودکی را نشان می‌دهد. پرسش‌نامه‌ها ابزارهای مناسبی برای نیاز سنجی برنامه‌های مداخلاتی به شمار می‌روند [۱۹]. از این رو، قبل از برنامه‌ریزی یک برنامه مداخله‌ای هدفمند برای مدیریت و کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی، نیاز به طراحی یک پرسش‌نامه روا و پایا وجود دارد. بنابراین، هدف از مطالعه حاضر طراحی یک پرسش‌نامه کودک‌پسند برای ارزیابی آگاهی کودکان ۷-۱۰ ساله درباره سلامت ستون فقرات و اندازه‌گیری روایی و پایایی آن بود.

روش کار

این مطالعه به روش تحقیق روش‌شناسی (Methodological Research) انجام شد. جهت فرآیند اعتبارسنجی پرسش‌نامه رضایت والدین گرفته شد، اجرای ابزار برای کودک ایمن و بدون آسیب بود، اطلاعات محرمانه حفظ شد و کد اخلاق از مرجع معتبر محلی اخذ شد (IR.SBMU.PHNS.REC.1402.116). جامعه پژوهش شامل ۱۰ نفر از متخصصین ارگونومی جهت ارزیابی روایی و ۱۹۵ نفر از دانش آموزان پایه اول تا سوم ابتدایی جهت ارزیابی پایایی بودند (۱۵نفر جهت ارزیابی پایایی به روش بازآزمایی و ۱۸۰ نفر جهت ارزیابی پایایی با آلفای کرونباخ). نمونه‌گیری در دو دبستان از مدارس یکی از مناطق آموزش و پرورش شهر تهران که به صورت تصادفی انتخاب شدند انجام شد. شرکت‌کنندگان به نسبت مساوی از پایه‌های اول تا سوم دوره اول ابتدایی بودند و همگی بین ۷ تا ۱۰ سال سن داشتند. مراحل طراحی پرسش‌نامه، با اقتباس از چارچوب پیشنهادی Kishore و همکاران در هفت گام انجام شد [۲۰]. جدول ۱، گام‌های مختلف طراحی پرسش‌نامه را به طور خلاصه نشان می‌دهد.

جدول ۱. مراحل طراحی پرسش‌نامه **KidSEA** [۲۰]

توسعه پرسش‌نامه	هدف	اقدامات
مرحله ۱	تولید آیتم‌ها	مرور متون مصاحبه با ذی‌نفعان و متخصصین پرسش‌نامه‌های موجود
مرحله ۲	قالب‌بندی و طراحی ظاهری	ابهام‌زدایی سادگی و درک‌پذیری
مرحله ۳	تهیه پیش‌نویس اولیه پرسش‌نامه	نامه پوششی ترتیب سوالات ترکیب پرسش‌نامه
مرحله ۴	اعتبارسنجی	تعیین شاخص‌های روایی و پایایی
مرحله ۵	آزمون آزمایشی (پایلوت)	اثر کف و سقف بازویرایش حذف عناصر غیرضروری
مرحله ۶	جمع‌آوری اطلاعات	جمع‌آوری، ورود و پاکسازی داده
مرحله ۷	ارزیابی نتایج	تحلیل توصیفی اعتبارسنجی

تولید آیتم‌ها

انتخاب سوالات مناسب و تهیه فهرستی از مفاهیم موردنیاز، اصلی‌ترین شرط لازم برای تدوین یک پرسش‌نامه مناسب محسوب می‌شود. در این مرحله، به منظور شناسایی ابعاد مختلف آگاهی کودکان از اصول ارگونومی، مروری بر منابع علمی داخلی و خارجی شامل مقالات، کتب درسی، راهنماهای آموزشی کودک‌محور، استانداردهای سازمان جهانی بهداشت (WHO) و پرسش‌نامه‌های موجود انجام شد. همچنین با بهره‌گیری از مصاحبه‌های غیررسمی و مشاوره با متخصصان حوزه‌های ارگونومی و آموزش ابتدایی چارچوب مفهومی مناسب برای پرسش‌نامه ترسیم شد. این چارچوب شامل فهرستی از معلومات مورد انتظار کودکان در سنین دوره اول دبستان در حوزه آناتومی ستون فقرات، وضعیت‌های صحیح بدن، حمل کیف، کار با ابزار دیجیتال و غیره بود. در انتهای این مرحله، نسخه اولیه آیتم‌های پرسش‌نامه و گزینه‌های هر آیتم تهیه شدند.

قالب‌بندی و طراحی ظاهری

تنظیم و بازنویسی مجموعه سوالات از نظر رفع ابهام، اصطلاحات فنی و بار معنایی بسیار مهم است. در این مرحله، ابتدا گویه‌ها از نظر وضوح، سادگی و تناسب با سطح سنی کودکان مورد بازنگری قرار گرفتند. گویه‌های دوپهلو، بلند یا منفی حذف یا بازنویسی شدند. همچنین، از به‌کارگیری واژه‌های فنی و ساختارهای گنگ و مبهم خودداری شد تا متناسب با سطح شناختی کودکان باشد. گویه‌ها در قالب جملات خبری و سوالی ساده و قابل درک تدوین شدند.

به منظور تسهیل درک و پاسخ دهی، گزینه‌ها به صورت تصویری طراحی شدند. طبق مطالعات قبلی استفاده از تصاویر در کنار سوالات استنباطی باعث کاهش بار شناختی شده و پاسخ‌دهی کودک را بهبود می‌بخشد [۲۱]. گزینه‌ها به گونه‌ای طراحی شدند که کودکان باید تصاویر درست را انتخاب، رنگ آمیزی یا تطبیق (اتصال گزینه‌های مرتبط) دهند. برای ایجاد جذابیت بصری بیشتر برای کودکان هدف، تیم تحقیق تصمیم گرفت که برای گزینه‌ها از تصاویر گرافیکی

کارتونی استفاده شود. در این راستا، برای تولید تصاویر سه بعدی مورد استفاده در ابزار، از فناوری هوش مصنوعی بهره گرفته شد. تصاویر با استفاده از مدل پیشرفته‌ی DALLE، از طریق سرویس ChatGPT Plus، توسعه‌یافته توسط شرکت OpenAI و بر اساس توصیف‌های متنی دقیق (prompt) تولید شدند. این مدل توانایی خلق تصاویر گرافیکی با سبک‌های مختلف از جمله رئال، کارتونی، و سه‌بعدی را تنها بر پایه‌ی متن نوشته شده دارد و برای کاربردهای پژوهشی، طراحی آموزشی و تولید محتوای بصری بسیار مناسب است. در این پژوهش، برای تولید هر تصویر، توصیف دقیق وضعیت، لباس، رنگ، حالت چهره و اشیا محیط به مدل داده شد تا تصویر نهایی با اهداف آموزشی و پژوهشی هم‌خوانی کامل داشته باشد. این فرایند شامل موارد زیر بود:

- طراحی تصاویری گویا و ساده برای هر گزینه به صورت چهره‌های کارتونی جهت تقویت درک مفهومی توسط کودک؛
- باز طراحی گرافیکی گویه‌ها با استفاده از تصاویر متناسب با موضوع هر سوال (مثلا تصویر نحوه صحیح حمل کیف، یا وضعیت نشستن)؛
- انتخاب رنگ‌بندی مناسب و فونت‌های خوانا برای گروه سنی کودک؛
- رعایت اصل تقارن، سادگی و فضای کافی جهت پاسخ‌دهی مستقل کودک؛
- طراحی کاور به عنوان انتقال دهنده‌ای از هدف پژوهش در ابتدای پرسش‌نامه.

تهیه پیش‌نویس اولیه پرسش‌نامه

پیش‌نویس اولیه پرسش‌نامه با ۱۳ گویه تنظیم شد. به منظور تسهیل اجرای پرسش‌نامه، راهنمای متنی کوتاهی که درک آن برای کودکان هدف آسان باشد در ابتدای ابزار گنجانده شد. همچنین نامه‌ای در قالب رضایت‌نامه برای والدین تهیه گردید که در آن هدف پژوهش، نحوه اجرای پرسش‌نامه، اهمیت پاسخ‌دهی دقیق و نکات اخلاقی توضیح داده شده بود. پس از تدوین نسخه اولیه پرسش‌نامه، سوالاتی برای درج اطلاعات دموگرافیک مانند نام و نام خانوادگی، پایه تحصیلی، آموزش قبلی و ... به آن اضافه شد.

اعتبارسنجی

برای بررسی روایی محتوای ابزار از روش‌های کیفی و کمّی استفاده شد. این روش از سوی پژوهشگران حوزه توسعه ابزار به‌ویژه در مراحل اولیه ساخت پرسش‌نامه توصیه شده است [۲۲, ۲۳].

روایی محتوای کیفی:

پرسش‌نامه اولیه در اختیار پنل خبرگان قرار گرفت تا نظرات خود را درباره نگارش عبارات، کاربرد واژگان، اهمیت، وضوح و موقعیت مناسب هر سوال در ساختار کلی ابزار ارائه دهند. گویه‌ها و گزینه‌های ابزار از لحاظ دستور زبان، سادگی و درک‌پذیری بازبینی شدند. بازخوردهای کیفی جمع‌آوری‌شده در بازنگری نسخه نهایی ابزار لحاظ شد. همچنین، تصاویر از نظر خنثی‌بودن، حذف مواردی که باعث حواس‌پرتی کودک و سوگیری احتمالی او در انتخاب یک پاسخ خاص می‌شود بازنگری شدند. در خصوص تعداد افراد شرکت‌کننده در پانل اظهار نظرهای متفاوتی وجود دارد. لین (Lynn) حداقل سه نفر را پیشنهاد می‌کند در حالی که سایر محققان بین ۲ تا ۲۰ نفر را در نظر می‌گیرند. اما از آنجا که اغلب دشوار است که بتوان به کارشناسانی دسترسی پیدا کرد که همه معیارهای لازم برای عضویت در پانل را داشته باشند، ناچار می‌بایست از مجموعه‌ای از افراد درخواست شود تا ابزار را از جنبه‌های مختلف مورد قضاوت قرار دهند [۲۴].

روایی محتوای کمّی:

در این مرحله، از دو شاخص «نسبت روایی محتوا (Content Validity Ratio (CVR)» و «شاخص روایی محتوا (Content Validity Index (CVI)» مطابق با پیشنهادهای Lawshe ونیز BausellوWaltz استفاده شد [۲۵, ۲۶].

نسبت روایی محتوا (CVR):

پرسش‌نامه توسط ۱۰ متخصص با تحصیلات و تجربه کافی در زمینه ارگونومی فیزیکی بررسی شد. هر آیتم براساس سه‌گزینه‌ای «ضروری است»، «مفید ولی غیرضروری» و «غیرضروری» ارزیابی شد. سپس مقدار CVR برای هر سوال بر اساس فرمول لاوشه محاسبه گردید. مطابق با جدول لاوشه، در نمونه ۱۰ نفره، سوالاتی با CVR بالاتر از ۰/۶۲ معتبر تلقی شدند. لاوشه معتقد بود اگر همه کارشناسان سوالی را ضروری یا غیرضروری بدانند تکلیف روشن است، اما زمانی که تعدادی آن را ضروری و بقیه آن را غیرضروری بدانند؛ در این حالت، با استفاده از فرمول مذکور، ابتدا نسبت روایی محتوا (CVR) و سپس با استفاده از میانگین ساده آن، CVI محاسبه می‌شود [۲۵].

شاخص روایی محتوا (CVI):

به منظور سنجش CVI، همان ۱۰ متخصص سه معیار «مربوط بودن»، «ساده بودن» و «واضح بودن» هر گویه را در طیف لیکرت چهاردرجه‌ای (از ۱: نامرتبط تا ۴: کاملا مرتبط) ارزیابی کردند. CVI هر آیتم با تقسیم تعداد نمرات ۳ و ۴ بر تعداد کل ارزیابان به‌دست آمد. سپس میانگین سه شاخص مربوط به هر آیتم محاسبه شد. آیتم‌هایی با CVI کمتر از ۰/۷۹ حذف شدند.

ارزیابی پایایی

پایایی نشان می‌دهد که تا چه اندازه ابزار قادر است ویژگی‌های پایدار و باثبات آزمودنی را بسنجد. برای اندازه‌گیری پایایی از شاخصی به نام ضریب پایایی استفاده می‌شود. دامنه ضریب پایایی از صفر تا ۱+ است. ضریب پایایی صفر معرف عدم پایایی و ضریب پایایی یک معرف پایایی کامل است. به‌منظور سنجش پایایی (قابلیت اعتماد) پرسش‌نامه حاضر، از دو روش بازآزمایی (Test–Retest) و ضریب آلفای کرونباخ (Cronbach's Alpha) برای ارزیابی ثبات زمانی و همسانی درونی استفاده شد.

روش بازآزمایی

برای بررسی ثبات زمانی پرسش‌نامه، نسخه نهایی ابزار پس از تایید روایی، در دو مرحله با فاصله‌ی زمانی ۱۴ روز بین دو نوبت، به ۱۵ دانش‌آموز دبستانی در پایه‌های اول تا سوم (هر پایه ۵ نفر) با انتخاب تصادفی ارائه شد. شرایط محیطی و نحوه‌ی اجرا در هر دو مرحله یکسان بود. فاصله‌ی زمانی ۱۴ روز انتخاب شد تا از یک سو حافظه آزمودنی در پاسخ‌گویی موثر نباشد و از سوی دیگر تغییر معناداری در دانش یا رفتار ایجاد نشود، که این زمان‌بندی توسط منابع معتبر نیز پیشنهاد شده است [۲۷]. سپس، از ضریب توافق کاپا (Cohen's Kappa) برای هر گویه استفاده شد. این ضریب برای تعیین قابلیت اطمینان یا توافق و یا پایایی بین ارزیابان (Inter-rater Reliability) استفاده می‌شود. بر اساس مقدار کاپا کوهن (Cohen's Kappa Value)، طبقه بندی مناسب برای تفسیر "قدرت توافق" توسط Altman و لاندیس Landis و Koch پیشنهاد شده است [۲۸, ۲۹].

شاخص آلفای کرونباخ:

برای سنجش همسانی درونی آیتم‌ها، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. طبق پیشنهاد DeVellis و Thorpe ، مقدار آلفای کرونباخ بین ۰/۷۰ تا ۰/۸۰ برای ابزارهای جدید نشانگر پایایی مناسب است [۳۰].

آزمون آزمایشی (پایلوت)

این مرحله شامل اجرای مقدماتی پرسش‌نامه روی گروه کوچکی از نمونه هدف است تا مشکلات احتمالی مانند دشواری در فهم سوالات یا عدم تطابق با اهداف بررسی شناسایی و اصلاح شوند. همچنین، اجرای این مرحله آزمایشی به محققین امکان بررسی اثر کف و سقف را می‌دهد. این اثر موقعی اتفاق می‌افتد که نمرات شرکت‌کنندگان عمدتا در طیف پایین (کف) یا بالا (سقف) قرار دارد و نشان می‌دهد که پرسش‌نامه نمی‌تواند تفاوت بین افراد را از نظر هدف مورد بررسی تشخیص دهد. در این مرحله، در صورت کشف مشکل، اصلاحات لازم صورت می‌گیرد و در صورت لزوم عناصر غیر ضروری حذف می‌شوند.

جمع‌آوری اطلاعات

پس از تعیین حجم نمونه لازم، پرسش‌نامه‌ها با رعایت متودولوژی تحقیق در اختیار شرکت‌کنندگان هدف قرار داده شد. پرسش‌نامه‌های تکمیل‌شده نمره‌گذاری و موارد مخدوش یا ناقص از مطالعه حذف شدند.

ارزیابی نتایج

داده‌های به‌دست آمده از مرحله قبل از طریق نرم‌افزارهای آماری معتبر تحلیل می‌شوند. در این مطالعه محاسبه مقادیر عددی شاخص‌های مختلف روایی و پایایی با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام شد.

یافته‌ها

ابتدا کلیه پرسش‌نامه‌های معتبر و در دسترس بررسی و سوالات قابل استفاده آن‌ها در سنجش "دانش ستون فقرات" استخراج شد. بعد از حذف موارد تکراری و نامرتبط با هدف مطالعه، فهرست سوالات اولیه، ثبت شدند. سوالات مورد نظر توسط محققین بررسی شدند تا بر مبنای ادبیات موجود، محتوای دانش مورد نیاز برای این گروه سنی که از طریق مجموع سوالات پرسش‌نامه‌های فوق پوشش داده نمی‌شد در قالب گویه‌های جدید، طراحی و برای تکمیل پرسش‌نامه استفاده شوند.

پس از تولید آیتم‌های اولیه، قالب‌بندی آیتم‌ها از طریق طراحی هر سوال و گزینه‌های مربوط به آن انجام شد. سوالات این پرسش‌نامه به صورت چندگزینه‌ای طراحی و هر سوال از ۱ تا ۶ گزینه داشت (جدول ۲). همچنین در این مرحله، هر مورد به دقت بررسی و در صورت نیاز اصلاحات لازم انجام شد. به عنوان مثال، در سوال ۱۲، که دانش کودک نسبت به حداکثر وزن مجاز کوله‌پشتی را می‌سنجد، ابتدا گزینه‌ها به صورت نسبت وزن کوله‌پشتی به وزن بدن طراحی شده بودند (مثلا ۰/۱). با توجه به این‌که ممکن است درک نسبت‌ها برای برخی کودکان سخت باشد یا این مفهوم هنوز در برخی پایه‌های تحصیلی آموزش داده نشده باشد، طراحی گویه‌های سوال تغییر کرد. نمونه‌های متعدد دیگر، مربوط به تناسب ابعاد بدن کودک با وظیفه‌ای بودکه انجام می‌داد (مثلا مورد سوال ۱۳) که در چند مرحله اصلاح گردید. نمونه دیگر، اندازه متفاوت جعبه در گزینه‌های مختلف سوال شماره ۱۲ بود که به منظور جلوگیری از ایجاد سوگیری در پاسخ، اندازه جعبه‌ها هماهنگ شدند.

جدول ۲. قالب‌بندی پرسش‌نامه KidSEA

محتوا	شماره گویه	تعداد گزینه	نحوه پاسخ‌دهی
آناتومی ستون فقرات	۱	۴	علامت‌زدن
	۲	۱	رنگ‌آمیزی
	۵	۲	وصل کردن با خط
	۷	۲	علامت زدن
پوسچر مناسب	۳	۵	علامت زدن
	۴	۶	
حمل اشیاء	۶	۲	علامت‌زدن

	۸	۲	
	۱۰	۳	
کوله‌پشتی سالم	۱۳	۴	علامت‌زدن
	۹	۳	
	۱۱	۳	
	۱۲	۴	

پرسش‌نامه بر روی گروهی ۱۵ نفره از کودکان هدف (۷ تا ۱۰ ساله) در یک مدرسه ابتدایی اجرا شد. کودکان توانستند بدون کمک والدین یا معلم به پرسش‌ها پاسخ دهند. همچنین طراحی کاور به عنوان انتقال دهنده‌ای از هدف پژوهش در ابتدای پرسش‌نامه انجام شد.

برای محاسبه شاخص‌های روایی محتوا، پرسش‌نامه در اختیار ۱۰ نفر از متخصصان حوزه ارگونومی قرار گرفت. نتیجه محاسبات CVI و CVR به تفکیک سوالات پرسش‌نامه در جدول ۳ خلاصه شده است.

با توجه به نتایج حاصل شده، تمام ۱۳ گویه پرسش‌نامه معیارهای لازم را کسب کردند و وارد مرحله سنجش پایایی شدند. روش نمره‌دهی پرسش‌نامه بر مبنای پاسخ غلط (صفر) و پاسخ صحیح (یک) در نظر گرفته شد. در نتیجه، محدوده نمره کل پرسش‌نامه بین ۰ تا ۱۳ متغیر است و نمرات بالاتر نشان‌دهنده سطح آگاهی بالاتر در زمینه ارگونومی می‌باشد.

جدول ۳. نتایج محاسبات شاخص‌های روایی پرسش‌نامه **KidSEA**

شماره سوال	CVR ضرورت	CVI	سادگی	وضوح	ارتباط
۱	۱	۰/۹۵	۰/۸۷	۱	۱
۲	۱	۰/۹۵	۱	۱	۰/۸۷
۳	۱	۰/۸۷	۰/۷۵	۰/۸۷	۱
۴	۱	۰/۹۵	۱	۰/۸۷	۱
۵	۱	۰/۹۱	۰/۸۷	۱	۰/۸۷
۶	۱	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۷۵	۱
۷	۱	۰/۷۹	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۸۷
۸	۱	۱	۱	۱	۱
۹	۱	۱	۱	۱	۱
۱۰	۱	۱	۱	۱	۱
۱۱	۱	۰/۷۹	۰/۷۵	۰/۶۲	۱
۱۲	۱	۱	۱	۱	۱
۱۳	۱	۱	۱	۱	۱

اطلاعات تکمیل شده برای بررسی ثبات زمانی پرسش‌نامه، که در دو مرحله با فاصله‌ی زمانی ۱۴ روز بین دو نوبت، به ۱۵ دانش‌آموز دبستانی در پایه‌های اول تا سوم (هر پایه ۵ نفر) با انتخاب تصادفی ارائه شده بود، ابتدا در ابزار Excel وارد شد و سپس توسط نرم‌افزار SPSS ضریب توافق کاپا مطابق با جدول ۴ محاسبه گردید. مقدار کاپا برای تمامی آیتم‌ها بیشتر از ۰/۴۱ گزارش شد که بر اساس طبقه‌بندی آلتمن و لاندیس، بیانگر پایایی خوب تا عالی ابزار است [۲۸, ۲۹]. به‌طور خاص، بیشترین مقدار کاپا برابر ۱ (توافق کامل) و کمترین مقدار ۰/۴۹ (پایایی متوسط) بود.

جدول ۴. نتایج ضریب توافق کاپا

شماره سوال	ضریب توافق کاپا	قدرت توافق
۱	۰/۶۳۴	خوب
۲	۰/۵۲۶	متوسط
۳	۰/۴۹۶	متوسط
۴	۰/۶۷۲	خوب
۵	۰/۶۵۹	خوب
۶	۰/۶۶۷	خوب
۷	۱	عالی

۸	۰/۶۳۴	خوب
۹	۱	عالی
۱۰	۰/۶۵۹	خوب
۱۱	۰/۸۶۵	عالی
۱۲	۰/۵۲۴	متوسط
۱۳	۰/۷۳۲	خوب

جهت بررسی همسانی درونی، پرسش‌نامه‌ها بین مدارس دخترانه ابتدایی منطقه ۹ تهران توزیع و دانش‌آموزان دختر شاغل به تحصیل در پایایه‌های اول تا سوم (۷ تا ۱۰ ساله) به مشارکت در تحقیق دعوت شدند. در مجموع تعداد ۱۸۰ پرسش‌نامه (۶۰ پرسش‌نامه در هر پایه) تکمیل و آنالیز شد. مقدار شاخص آلفای کرونباخ ۰/۷۴ به دست آمد که طبق استانداردهای موجود، نشان‌دهنده همسانی درونی مطلوب آیتم‌های پرسش‌نامه و تایید پایایی ابزار است [۳۱].

پرسش‌نامه نهایی در مجموع دارای ۱۳ گویه و ۴۰ گزینه است (ضمیمه) که استفاده از آن پس از کسب مجوز از نویسنده مسئول بلامانع است.

بحث

مطالعه حاضر در پاسخ به خل موجود در دسترسی به ابزار ارزیابی دانش ارگونومی مراقبت از ستون فقرات در فعالیت‌های روزمره برای کودکان گروه سنی ب، طراحی و اجرا شد. پس از طی مراحل علمی طراحی، اعتبارسنجی و بازبینی گویه‌ها، ابزار جامع، کودک‌پسند و معتبر با عنوان «پرسش‌نامه آگاهی کودکان از ارگونومی ستون فقرات» (KidSEA) تدوین گردید؛ ابزاری روا و پایا که می‌تواند در فرآیند طراحی مطالعات مداخله‌ای و نیاز سنجی آموزشی، ارزیابی برنامه‌های آموزشی و پژوهش‌های مرتبط با سلامت اسکلتی-عضلانی کودکان به‌کار گرفته شود.

فرآیند طراحی پرسش‌نامه، پیچیده و مستلزم صرف زمان و دقت کافی است. در روش‌شناسی طراحی پرسش‌نامه باید عوامل موثر بر طراحی گویه‌ها را در نظر داشت، ترتیب مراحل طراحی پرسش‌نامه را رعایت کرد و جمله‌بندی و قالب‌بندی پرسش‌نامه را به روش صحیح انجام داد. در این راستا، رعایت مواردی از جمله عملیاتی کردن مفاهیم کلیدی برای جامعه هدف، تعیین گزینه‌ها و نوع پاسخ‌دهی و قالب بندی واضح گزینه‌های سوالات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۱۶]. در این مطالعه، ابتدا از یک رویکرد کل‌نگر برای تعیین چارچوب مفهومی موضوع مورد مطالعه استفاده شد. در این راستا، ضمن مرور ادبیات و ابزار مشابه موجود، چارچوب محتوای علمی متناسب با نیاز و سطح جامعه هدف از منابع معتبر جمع‌آوری شد و مبنای تدوین پرسش‌نامه قرار گرفت. از آن‌جا که جامعه هدف در تحقیق حاضر، گروه سنی کودکان زیر ۱۰ سال هستند، اطمینان از رعایت موارد فوق‌الذکر، ظرافت و دقت‌عمل بیشتری را می‌طلبید. برخی محققین پیشین معتقدند که پرسش‌نامه‌هایی که برای کودکان طراحی می‌شوند باید تا حد ممکن از لحاظ متن نوشتار، ساده و کوتاه بوده، فاقد سوالات مبهم، تکراری یا همپوشانی گویه‌ها باشند و به طرز بی‌طرفانه و فاقد سوگیری طراحی شوند [۳۲].

اغلب ابزارهای موجود و مرتبط در زمینه این تحقیق یا برای بزرگسالان تدوین شده‌اند و یا فاقد ساختار بصری مناسب برای درک کودکان هستند. در فرآیند طراحی تلاش شد تا علاوه بر رعایت موارد پیش‌گفت، KidSEA ابزاری کودک‌محور باشد که حسی مثبت و شاد را منتقل کند. به همین دلیل، از تصاویر کارتونی برای انتقال مفهوم استفاده شد. این رویکرد همراستا با پیشنهاد مطالعات پیشین در حوزه آموزش کودکان است که نشان داده‌اند استفاده از تصاویر در انتقال مفاهیم و دریافت پاسخ، به‌ویژه در سنین پایین، کارایی بالاتری دارد [۲۱, ۳۳]. بنابراین، برای تولید محتوای جذاب، روزآمد و هماهنگ با سلیقه کودکان نسل Z و افزایش انگیزه کودکان برای مشارکت فعال در تکمیل پرسش‌نامه، از قابلیت‌های هوش مصنوعی بهره گرفته شد. از طرفی پاسخ کودکان به پرسش‌نامه‌ها نیز زمانی معتبر و قابل اعتماد است که سوالات با مهارت‌های شناختی آن‌ها منطبق باشند [۳۲]. استفاده از تصاویر کارتونی و سناریوهای آشنا در کنار تنوع در نحوه انتخاب پاسخ‌های صحیح (رنگ آمیزی، وصل کردنی و ...) کودک را جذب کرده و تعامل موثر او را تضمین می‌کند. بنابراین، به نظر می‌رسد این رویکرد نه تنها در انتقال بهتر مفهوم به خردسالان موثر است بلکه دقت پاسخ‌های آن‌ها را نیز بالا ببرد.

از نظر روایی، تمامی سوالات پرسش‌نامه از حد قابل قبول شاخص روایی محتوا برخوردار بودند. همچنین بازخورد متخصصان از نظر وضوح، تناسب و شفافیت محتوایی نشان‌دهنده برخورداری ابزار از روایی صوری مناسب بود. در مرحله پایلوت، اجرای پرسش‌نامه بر روی نمونه‌ای از کودکان به عنوان گروه ذی‌نفعان منجر به اصلاح فرم برخی تصاویر شد. یافته‌های تحقیق مبین آن است که KidSEA از انسجام درونی و پایایی مناسبی برخوردار است. نتایج مذکور از معیارهای تعیین شده برای پرسش‌نامه‌های معتبر تبعیت می‌کند [۳۴, ۳۵].

با وجود دستاوردهای مثبت، پژوهش حاضر دارای محدودیت‌هایی است. اگر چه یافته‌ها موید ثبات زمانی ابزار است لیکن تعداد ۱۵ نمونه برای سنجش این شاخص را می‌توان به‌عنوان یکی از محدودیت‌های این مطالعه برشمرد. همچنین، مطالعه حاضر فقط بر روی دانش‌آموزان دختر در منطقه خاصی از تهران انجام شده و تعمیم‌پذیری آن به سایر گروه‌ها و دیگر مناطق جغرافیایی نیاز اجرای به مطالعات بیشتر دارد.

نتیجه‌گیری

KidSEA ابزاری معتبر و پایا برای سنجش آگاهی کودکان گروه سنی "ب" درباره ارگونومی و سلامت ستون فقرات است. نوآوری این

ابزار در ادغام ویژگی‌های کودک‌پسندی در فرآیند علمی طراحی پرسش‌نامه است که آن را به ابزاری منحصر به فرد و بی‌همتا در نوع خود تبدیل کرده است. این ابزار با ۱۳ گویه و ۴۰ گزینه، یک پرسش‌نامه فعالیت محور است که ساختار آن کودکان را تشویق به مشارکت می‌کند و برای استفاده در مدارس مناسب است. این ابزار می‌تواند به‌عنوان یک آزمون غربالگری در محیط‌های آموزشی، پایه‌ای برای مداخلات آموزشی ارگونومی و همچنین ابزاری برای پژوهش‌های مرتبط با سلامت اسکلتی–عضلانی کودکان مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به فقدان ابزار بومی و معتبر در این زمینه، پرسش‌نامه حاضر می‌تواند به ارتقای سطح آموزش پیشگیرانه در سنین پایین و کاهش آسیب‌های آینده در حوزه سلامت ستون فقرات کمک کند. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی، اعتبار سازه‌ای ابزار نیز با روش تحلیل عاملی اکتشافی یا تاییدی بررسی شده و کاربرد آن در گروه‌های سنی مختلف و در مناطق مختلف کشور و همچنین توسعه نسخه های دیجیتال نیز آزمون شود.

تشکر و قدردانی

تحقیق حاضر حاصل از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد در رشته ارگونومی است که در دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شد. نویسندگان مقاله از دانش‌آموزان، والدین، مسئولین و کادر مدارس منطقه ۹ آموزش و پرورش که با همکاری بی‌دریغ خود زمینه انجام این تحقیق را میسر نمودند، صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایند.

تضاد منافع

در این مطالعه موضوعیت ندارد.

مشارکت‌های نویسندگان

مفهوم‌سازی: مهناز صارمی، زهرا جهانی

مدیریت داده‌ها: غیر کاربردی

تحلیل: زهرا جهانی، مهشید نامداری

جذب سرمایه: غیر کاربردی

تحقیق: غیر کاربردی

روش شناسی: مهشید نامداری، نسترن کشاورز محمدی

مدیریت پروژه: غیر کاربردی

منابع: غیر کاربردی

نرم‌افزار: غیر کاربردی

نظارت: مهناز صارمی

اعتبارسنجی: :مهشید نامداری

تجسم: زهرا جهانی

نوشتن – پیش نویس اصلی: زهرا جهانی

نگارش – بررسی و ویرایش: مهناز صارمی، زهرا جهانی

همه نویسندگان نسخه نهایی مقاله را دیده و مسئولیت این پژوهش را پذیرفته‌اند.

ملاحظات اخلاقی

شرکت در مطالعه اختیاری و با کسب رضایت‌نامه از کتبی از والدین و شفاهی از دانش‌آموزان بود. شروع مطالعه پس از دریافت کد اخلاق از دانشگاه متبوع (IR.SBMU.PHNS.REC.1402.116) انجام شد.

حمایت مالی

این مقاله از پایان نامه کارشناسی ارشد زهرا جهانی در دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی استخراج شده و هیچگونه کمک مالی از سازمان‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

REFERENCES

1. Szpalski M, Gunzburg R, Balagué F, Nordin M, Melot C. A 2-year prospective longitudinal study on low back pain in primary school children. *Eur Spin J*. 2002;11(5):459-64. [DOI: 10.1007/s00586-002-0385-y] [PMID]
2. Bettany-Saltikov J, Kandasamy G, Van Schaik P, McSherry R, Hogg J, Whittaker V, et al. School-based education programmes for improving knowledge of back health, ergonomics and postural behaviour of school children aged 4–18: a systematic review. *Campbell Syst Rev*. 2019;15(1-2): e1014. [DOI: 10.1002/cl2.1014] [PMID]
3. WHO CO. World health organization. Air quality guidelines for Europe. 2000. [Link]
4. Delele M, Janakiraman B, Bekele Abebe A, Tafese A, Van De Water A. Musculoskeletal pain and associated factors among Ethiopian elementary school children. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018;19(1):276. [DOI: 10.1186/s12891-018-2192-6] [PMID]
5. Negrini S, Carabalona R, Sibilla P. Backpack as a daily load for schoolchildren. *Lancet*. 1999;354(9194):1974. [DOI: 10.1016/S0140-6736(99)04520-1] [PMID]
6. Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, Sánchez-Meca J. Prevalence of low back pain in children and adolescents: a meta-analysis. *BMC pediatr*. 2013;13(1):14. [DOI: 10.1186/1471-2431-13-14] [PMID]
7. Troussier B, Davoine P, De Gaudemaris R, Fauconnier J, Phelip X. Back pain in school children. a study among 1178 pupils. *Scand J Rehabil Med*. 1994;26(3):143-6. [PMID]
8. Hong Y, Li JX, Wong AS, Robinson PD. Effects of load carriage on heart rate, blood pressure and energy expenditure in children. *Ergonomics*. 2000;43(6):717-27. [DOI: 10.1080/001401300404698] [PMID]
9. Chansirinukor W, Wilson D, Grimmer K, Dansie B. Effects of backpacks on students: measurement of cervical and shoulder posture. *Aust J Physiother*. 2001;47(2):110-6. [DOI: 10.1016/s0004-9514(14)60302-0] [PMID]
10. Negrini S, Carabalona R. Backpacks on! Schoolchildren's perceptions of load, associations with back pain and factors determining the load. *Spine*. 2002;27(2):187-95. [DOI: 10.1097/00007632-200201150-00014] [PMID]
11. Tarhani F, Rashidi R, Dalvand S, Tarhani S, Saki R. Survey of school backpacks' standards in Khorramabad primery school students (2007-2008). *yafte*. 2009; 11 (1) :49-55. [Link]
12. Sellschop IV, Myezwa H, Mudzi W, Musenge E. Ergonomic behaviour of learners in a digitally driven school environment: modification using an ergonomic intervention programme. *S Afr J Physiother*. 2018;74(1):348. [DOI: 10.4102/sajp.v74i1.348] [PMID]
13. Monfort-Pañego M, Molina-García J, Miñana-Signes V, Bosch-Biviá A, Gómez-López A, Munguía-Izquierdo D. Development and psychometric evaluation of a health questionnaire on back care knowledge in daily life physical activities for adolescent students. *Eur Spine J*. 2016;25(9):2803-8. [DOI: 10.1007/s00586-016-4627-9] [PMID]
14. Szilágyi B, Tardi P, Magyar B, Tanács-Gulyás N, Romhányi F, Vida E, et al. Health questionnaire on back care knowledge and spine disease prevention for 6–10 years old

children: development and psychometric evaluation. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2021;22(1):820.[DOI: 10.1186/s12891-021-04667-x] [PMID]
15. Akbari-Chehrehbargh Z, Sadat Tavafian S, Montazeri A. The back-care behavior assessment questionnaire (BABAQ) for schoolchildren: development and psychometric evaluation. *BMC Public Health*. 2020;20(1):1283.[DOI: 10.1186/s12889-020-09318-9] [PMID]
16. Song Y, Son Y-J, Oh D. Methodological issues in questionnaire design. *J Korean Acad Nurs*. 2015;45(3):323-8. [DOI: 10.4040/jkan.2015.45.3.323] [PMID]
17. Ross KN. Quantitative research methods in educational planning. International institute for educational planning. 2005. [Link]
18. Novosáková J, Novosák J. Suitable measurement instruments for questionnaire research between children respondents. *Manage Econ Dev*. 2023;8(1):102-9. [DOI:10.60026/ijpamed.v8i1.89]
19. Moscoso SC, Chaves SS, Vidal MP, Argilaga MTA. Reporting a program evaluation: needs, program plan, intervention, and decisions. *Int J Clin Health Psychol*. 2013;13(1):58-66. [DOI: 10.1016/S1697-2600(13)70008-5]
20. Kishore K, Jaswal V, Kulkarni V, De D. Practical guidelines to develop and evaluate a questionnaire. *Indian Dermatol Online J*. 2021;12(2):266-75. [DOI: 10.4103/idoj.IDOJ_674_20] [PMID]
21. Pike MM, Barnes MA, Barron RW. The role of illustrations in children's inferential comprehension. *J Exp Child Psychol*. 2010;105(3):243-55 . [DOI: 10.1016/j.jecp.2009.10.006] [PMID]
22. Zamanzadeh V, Ghahramanian A, Rassouli M, Abbaszadeh A, Alavi-Majd H, Nikanfar A-R. Design and implementation content validity study: development of an instrument for measuring patient-centered communication. *J Caring Sci*. 2015;4(2):165.[DOI: 10.15171/jcs.2015.017] [PMID]
23. Rubio DM, Berg-Weger M, Tebb SS, Lee ES, Rauch S. Objectifying content validity: conducting a content validity study in social work research. *Soc Work Res*. 2003;27(2):94-104. [DOI: 10.1093/swr/27.2.94]
24. Davis LL. Instrument review: getting the most from a panel of experts. *Appl Nurs Res*. 1992;5(4):194-7.[DOI: 10.1016/S0897-1897(05)80008-4]
25. Lawshe CH. A quantitative approach to content validity. *Pers Psychol*. 1975;28(4).[Link]
26. Waltz CF, Bausell BR. Nursing research: design statistics and computer analysis. Davis Fa*;* 1981.[Link]
27. DeVon HA, Block ME, Moyle-Wright P, Ernst DM, Hayden SJ, Lazzara DJ, et al. A psychometric toolbox for testing validity and reliability. *J Nurs Scholarsh*. 2007;39(2):155-64. [DOI: 10.1111/j.1547-5069.2007.00161.x] [PMID]
28. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159-74.[PMID]
29. Altman DG. Practical statistics for medical research. Chapman and Hall/CRC; 1990.[DOI: 10.1201/9780429258589]
30. DeVellis RF, Thorpe CT. Scale development: theory and applications. Sage publications; 2021. [Link]
31. Cronbach LJ. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*. 1951;16(3):297-334.[Link]
32. Mari A. Making conventional data collection more child-friendly: questionnaires with young students. *Afr Eval J*. 2024;12(1):690. [Link]
33. Wang XC, Carter Ching C. Social construction of computer experience in a first-grade classroom: social processes and mediating artifacts. *Early Educ Dev*. 2003;14(3):335-62. [DOI:10.1207/s15566935eed1403_4]
34. Darestani M, Tapak L, Mirzaie AliAbadi M, Mahdavi N. Psychometrics of an occupational cognitive failures questionnaire for heavy machinery operators in road and urban construction: a study of validity and reliability. *Iran J Ergon*. 2023; 11 (3) :190-198. [DOI: 10.32592/IJE.11.3.190]
35. Rafat Z, Mokhtarinia H, Vahedi M. Translation, cross-cultural adaptation, and evaluation of psychometric properties of the CarMen-Q Mental workload questionnaire into Persian. *Iran J Ergon*. 2024;11(4):272-82. [DOI: 10.32592/IJE.11.4.272].