Iran Occupational Health

Iran Occupational Health. 2025 (01 Sep);22: 16

Original Article

http://ioh.iums.ac.ir

Systematic Review of Interventions for Preventing Musculoskeletal Disorders in Computer

Sadegh Ghasemzadeh Rishkani, PhD Candidate of Health Education and Health Promotion, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Mahnaz Solhi, (*Corresponding author), Professor, Occupational Health Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. solhi.m@iums.ac.ir

Seyedeh Maryam Sadighian, PhD Candidate of Health Education and Health Promotion, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran..

Abstract

Background and aims: The widespread use of computers in modern societies has led to a rise in musculoskeletal disorders (MSDs) among users. Educational interventions are recognized as one of the most effective strategies for preventing these disorders. This study aimed to identify the most effective and cost-efficient educational methods for promoting health and preventing MSDs among computer users.

Methods: This research is a systematic review and meta-analysis conducted in four stages by a three-member team: 1) Formulating the research question and defining search terms. 2) Conducting a comprehensive search of reputable scientific databases, including PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar. 3) Screening article titles and abstracts, selecting studies based on predefined inclusion criteria, and incorporating them into the analysis. 4) Evaluating and ranking selected studies, with results verified by a second researcher.

Results: Data from 4,039 participants were analyzed, with the majority belonging to the 30–40 age group (45.8%), and women constituting 42.58% of participants. Most educational content (75% of studies) was delivered orally, in person. Topics primarily focused on ergonomics and workplace modifications (79.17%), while only 29.2% of studies reported trainers with specific expertise in ergonomics.

Conclusion: Educational interventions represent the most effective and cost-efficient strategy for preventing musculoskeletal disorders among computer users. The optimal approach involves in-person, oral training conducted by ergonomics specialists, focusing on ergonomics principles and workplace modifications.

Conflicts of interest: None

Funding: Occupational Health Research Center, Vice-chancellor of Research and Technology, Iran University of Medical Sciences

Keywords

Systematic Review

Educational Interventions

Musculoskeletal Disorders

Computer Users

Prevention

Received: 2025/01/18

Accepted : 2025/08/17

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]

EXTENDED ABSTRACT

INTRODUCTION

The widespread use of computers in today's world has not only enhanced productivity and access to information but has also brought challenges, including a rise in musculoskeletal disorders (MSDs). These disorders, caused by prolonged computer use, improper postures, and repetitive movements, manifest in symptoms such as pain, stiffness, and reduced range of motion. Research indicates that over 60% of computer users experience these issues.

Preventing these problems requires ergonomic interventions, workspace modifications, regular breaks, and user education. Educational programs and ergonomic adjustments can foster healthier habits by increasing user awareness. Furthermore, utilizing reminder software for stretching exercises, ergonomic equipment, workshops, and apps designed to optimize the workspace is vital in mitigating these concerns.

This study, as a systematic review, investigates the effectiveness of educational interventions in preventing musculoskeletal disorders. Its primary aim is to identify the most effective and cost-efficient educational methods for promoting the health of computer users. The results of this study can significantly aid in shaping health promotion policies and enhancing user productivity.

METHODOLOGY

This study is a systematic review and meta-analysis conducted by a team of three experienced researchers specializing in review studies, with a focus on computer users in healthcare services. The objective of the research was to evaluate the effectiveness of educational interventions in preventing musculoskeletal disorders (MSDs) among computer users. The study focused on articles published between January 1, 2010, and April 1, 2023, and was carried out in four main phases.

In the first phase, the research question was carefully formulated, and relevant search terms were identified to locate articles related to educational interventions, musculoskeletal disorders, and computer users. Additionally, equivalent terms and related keywords were used to expand the search. In the second phase, searches were conducted across reputable scientific databases, including PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar, resulting in the extraction of 266 articles. After excluding irrelevant articles, 166 articles remained.

In the third phase, the selected articles were evaluated based on their titles and abstracts, and only those meeting specific criteria—such as focusing on educational interventions, computer users, and the prevention of musculoskeletal disorders—were included. In the fourth phase, the articles were assessed for quality using 20 evaluation criteria. The results showed that the articles were categorized into three quality groups: high, medium, and low. The majority of the articles were of medium quality, with only 9 articles classified as high quality and 15 as low quality.

The findings of this study suggest that educational interventions are effective in preventing musculoskeletal disorders among computer users. However, the medium quality of most of the available articles presents a limitation in drawing definitive conclusions.

RESULTS

The findings of this study highlight a gradual and consistent increase in research within this field. The number of published articles has grown significantly from the early years (2008 and 2010) to more recent years (2019 to 2023), with over half of the total articles (58.34%) published during the 2019–2023 period. These studies span various countries, including Iran, India, the Netherlands, Australia, Turkey, Iraq, Egypt, Malaysia, the United States, and Spain, underscoring the global significance and widespread interest in this topic.

A total of 4,039 participants across 24 articles were analyzed in this review. Age distribution analysis revealed that the majority of participants belonged to the 30–39 age group, accounting for 45.8%. This demographic is typically more exposed to occupational risks and health challenges, making it the focal point of many studies. Participants aged 40–49 represented 16.7%, followed by the 20–29 age group at 12.5%. Conversely, participants under 20 years old (8.3%) and those aged 50 and above (4.2%) were the least represented. Regarding gender, 28.15% of participants were male, 42.58% female, and the gender of 29.36% was not specified, reflecting a stronger research emphasis on women.

Instructor-led, in-person training emerged as the predominant educational method, utilized in 18 articles (75%). Educational software was employed in only 3 articles (12.5%), online training in 1 article (4.2%), and alternative methods in 2 articles (8.3%). Among these, 7 articles (29.2%) featured trainers with expertise in ergonomics, underscoring its critical role in workplace health education. Other fields of specialization, such as occupational health, health psychology, and nursing, were employed in 2 articles each (8.3%), while the trainers' expertise was unspecified in 9 articles (37.5%).

Of the 24 educational intervention articles reviewed, 19 (79.17%) focused on "ergonomic training and workplace and equipment modifications." Four articles (16.67%) addressed "workplace condition improvements," and one article (4.17%) was dedicated to "teaching proper posture for computer users."

The findings, illustrated in Figure 1, demonstrate

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]

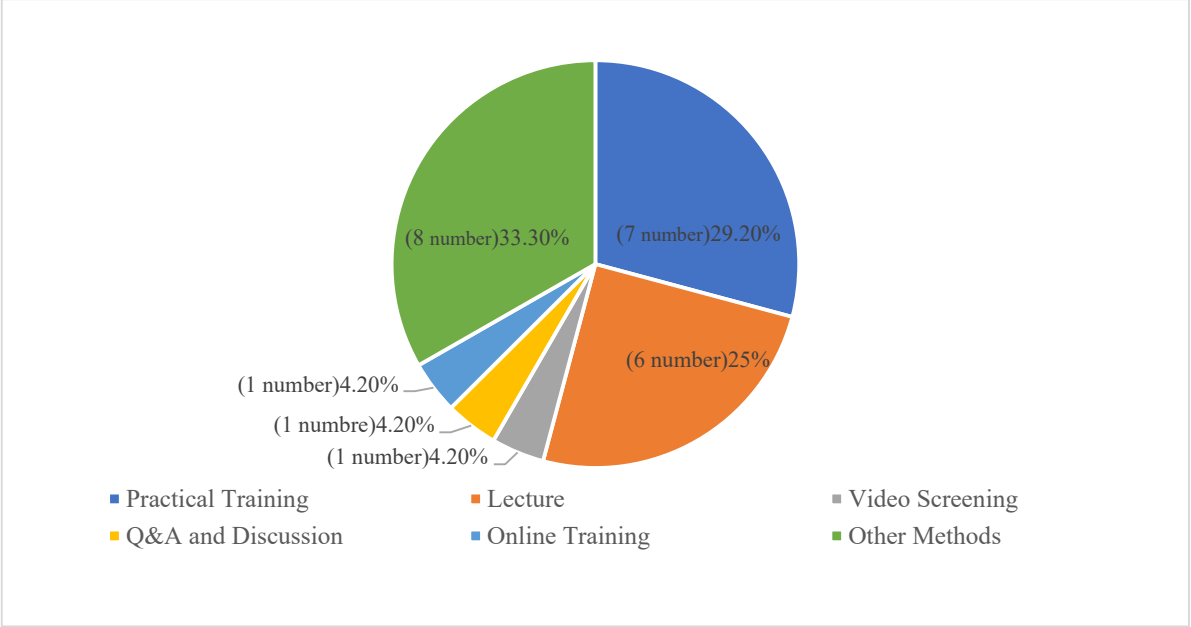


Fig. 1. Distribution of educational techniques used in 24 reviewed articles

Table 1. Types of Educational Content

Type of Educational Content	Articles	Number of Articles	Percentage of Articles
Verbal Training	Articles 1, 4, 8, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 22	11	45.83%
Booklets and Pamphlets	Articles 2, 9, 16, 23	4	16.67%
Video Training (Films)	Article 6	1	4.17%
Educational Software	Articles 5, 10, 20, 21	4	16.67%
Other Methods (e.g., University Courses)	Articles 3, 7, 12, 24	4	16.67%

that practical training is one of the most frequently used educational techniques, applied in 7 articles (29.2%). Lectures, used in 6 articles (25%), ranked as the second most common method. Additionally, 8 articles (33.3%) adopted alternative educational approaches, reflecting the diverse array of strategies employed in this field.

The findings of this study indicate that the primary metric for evaluating the effectiveness of training programs is the reduction in symptoms of musculoskeletal disorders, which was the focus of 75% of the reviewed articles (18 articles). Secondary metrics include improvements in knowledge, attitudes, and proper behaviors related to computer use, highlighting their importance in assessing the overall impact of these interventions.

Furthermore, the results show that neck disorders, with a prevalence rate of 21%, are the most common type of musculoskeletal disorder reported among computer users. These issues are predominantly caused by poor sitting posture and improper use of computer equipment.

DISCUSSION

The most commonly employed method, while educational software and booklets each accounted for 16.67% of the cases. In terms of effectiveness, the primary indicator of success was the reduction in MSD symptoms, which was assessed in 75% of the reviewed articles. Other key indicators included improvements in proper computer use behavior (20.8%) and knowledge acquisition (16.7%).

The most prevalent musculoskeletal disorders among computer users were neck problems (21%), followed by shoulder and back issues (14.8%), primarily attributed to poor posture and improper use of computer equipment. In-person training with an instructor emerged as the most effective approach for mitigating these disorders. These results are consistent with global studies, which highlight that ergonomic interventions and in-person education, particularly when combined with environmental adjustments, represent the most effective strategies for MSD prevention.

To achieve more conclusive results, further

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]

randomized controlled trials and comparative studies are recommended to evaluate the combined effectiveness of different interventions.

CONCLUSION

Musculoskeletal disorders are highly prevalent among computer users, and the increasing body of research in this area highlights the growing scientific effort to identify the most effective solutions for addressing these issues. According to the findings of this study, educational interventions are the most effective and cost-efficient approach. The optimal method for preventing and alleviating musculoskeletal disorders among computer users is in-person training led by an ergonomics expert, who delivers oral lessons on ergonomics and modifications to the work environment. The results and effectiveness of this intervention in reducing and preventing musculoskeletal disorders related to the neck, back, and shoulders are measurable and observable. Ultimately, educational interventions lead to an overall improvement in the health of computer users and play a significant role in enhancing their awareness, attitudes, and proper practices.

ACKNOWLEDGMENT

This study is a research project approved by the Vice Chancellor for Research and Technology, Iran University of Medical Sciences, with the approval code 28333. We extend our sincere gratitude to all those who contributed to the review, evaluation, and approval process.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there are no conflicts of interest.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

M.S. and S.GH.R. conceived the idea and designed the study. S.GH.R. and M.S. conducted the article search and extracted the relevant information. M.S. reviewed the work process and analyzed the results. M.S. and S.GH.R. jointly contributed to the drafting and writing of the article.

OPEN ACCESS

©2025 The author(s). This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The images or other third-party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit: http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

ETHICAL CONSIDERATIONS

All stages of the study were conducted meticulously and impartially. Articles were selected from reputable, high-quality sources, with no bias or prejudice in the selection process. The results were reported clearly and accurately, without any distortion of information. Additionally, data privacy was maintained, all ethical principles were upheld, intellectual property rights were respected, and plagiarism was prevented throughout the selection process.

CODE OF ETHICS

IR.IUMS.REC.1403.216

How to cite this article:

Sadegh Ghasemzadeh Rishkani, Mahnaz Solhi Seyedeh Maryam Sadighian. Systematic Review of Interventions for Preventing Musculoskeletal Disorders in Computer . Iran Occupational Health. 2025 (01 Sep);22:16.

***This work is published under CC BY-NC 4.0 licence**

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]

سلامت کار ایران
دوره ۲۰۲۲ - ۱۶/۱۴۰۴

مقاله پژوهشی
http://ioh.iums.ac.ir

مرور سیستماتیک مداخلات آموزشی پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی کاربران رایانه

صادق قاسم زاده ریشکانی: دانشجوی دکترای آموزش بهداشت و ارتقاء سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
مهناز صلحی: (* نویسنده مسئول) استاد، مرکز تحقیقات بهداشت کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران. solhi.m@iums.ac.ir
سیده مریم صدیقیان: دانشجوی دکترای آموزش بهداشت و ارتقاء سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: امروزه استفاده گسترده از رایانه‌ها با افزایش اختلالات اسکلتی عضلانی (MSDs) در کاربران همراه است. برنامه‌های آموزشی یکی از راهکارهای مؤثر برای پیشگیری از این اختلالات به شمار می‌روند. این مطالعه با هدف شناسایی مؤثرترین و کم‌هزینه‌ترین روش‌های آموزشی انجام شده است.

روش بررسی: این مطالعه یک مرور سیستماتیک است که توسط تیمی سه‌نفره در چهار مرحله انجام شده است: مرحله اول تدوین سوال تحقیق و تعیین اصطلاحات جستجو، مرحله دوم جستجوی متون از پایگاه‌های معتبر علمی شامل PubMed، Sco-pus، Web of Science Google Scholar، مرحله سوم بررسی عنوان و چکیده مقالات و انتخاب مقاله ها بر اساس معیارهای تحقیق جهت ورود به مطالعه و مرحله چهارم ارزیابی و رتبه‌بندی مقالات منتخب و بررسی نتایج .

یافته ها: در این مطالعه، ۴۰۳۹ شرکت‌کننده بررسی شدند که بیشترین افراد در گروه سنی ۳۰ تا ۴۰ سال (۴۵.۸٪) و زنان (۴۲.۵۸٪) بودند. بیشتر محتواهای آموزشی (۷۵٪ مقالات) به‌صورت حضوری و شفاهی ارائه شده بود. در ۷۹.۱۷٪ مقالات، موضوعات آموزشی شامل ارگونومی و تغییرات محیط کار بود، اما تنها در ۲۹.۲٪ مقالات، آموزش‌دهندگان دارای تخصص ارگونومی بودند.

نتیجه گیری: مؤثرترین و کم‌هزینه‌ترین روش پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی کاربران رایانه، مداخلات آموزشی است. بهترین و رایج‌ترین رویکرد آموزشی، ارائه آموزش‌های حضوری و شفاهی توسط مربیان متخصص ارگونومی در موضوعات مرتبط با ارگونومی و اصلاح محیط کار می‌باشد.

تعارض منافع: *گزارش نشده است.*

منبع حمایت کننده: *مرکز تحقیقات بهداشت کار، معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی ایران .*

کلیدواژه‌ها
مطالعه مروری
مداخله آموزشی
اختلال اسکلتی عضلانی
کاربران رایانه
پیشگیری

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۹
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۵/۲۶

شیوه استناد به این مقاله:
Sadegh Ghasemzadeh Rishkani, Mahnaz Solhi Seyedeh Maryam Sadighian. Systematic Review of Interventions for Preventing Musculoskeletal Disorders in Computer . Iran Occupational Health. 2025 (01 Sep);22:16.

*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]

مقدمه

امروزه استفاده روزافزون از رایانه‌ها به بخشی جدایی‌ناپذیر از زندگی تبدیل شده است. این فناوری با تأثیرگذاری بر ابعاد مختلف جامعه، شیوه کار، ارتباطات و دسترسی به اطلاعات را تغییر داده است(۱). یکی از حوزه‌های اصلی تأثیرگذاری، محیط کار است که در آن، رایانه‌ها فرآیندهای کسب‌وکار را بهینه و بهره‌وری را افزایش داده‌اند(۲). در عرصه آموزش، رایانه‌ها امکان دسترسی به منابع دیجیتال و آموزش از راه دور را فراهم کرده‌اند(۳). با این حال، استفاده از رایانه‌ها چالش‌هایی همچون اختلالات اسکلتی عضلانی، امنیت سایبری و انزوا را به همراه داشته است(۴). مطالعات نشان می‌دهند که بیش از ۶۰ درصد کاربران رایانه علائم اختلالات اسکلتی عضلانی را تجربه می‌کنند(۵). این اختلالات، از جمله مشکلات گردن، شانه‌ها و کمر، ناشی از استفاده طولانی‌مدت، وضعیت‌های نامناسب و حرکات تکراری هستند(۶, ۷). عوامل مؤثر در این اختلالات شامل طراحی ارگونومیک، مدت استفاده و دانش ارگونومیک فردی است(۸). مداخلات ارگونومیکی و آموزش به کاربران می‌تواند به پیشگیری از این مشکلات کمک کند(۹). اختلالات اسکلتی عضلانی مانند سندرم گردنی، تونل کارپ و درد کمر، ناشی از استفاده طولانی‌مدت از رایانه، وضعیت‌های نامناسب و حرکات تکراری هستند و علائمی چون درد، سفتی و کاهش دامنه حرکت به همراه دارند(۸). برای پیشگیری از این اختلالات، مداخلات ارگونومیک، اصلاحات در محیط کار، استراحت‌های منظم و تمرینات کششی توصیه می‌شود(۱۰).

برنامه‌های آموزشی و ارگونومیکی برای کاربران رایانه ضروری هستند تا عادات سالم را ترویج کنند و کاربران را با علائم اولیه اختلالات آشنا سازند(۱۱). همچنین، طراحی محیط‌های کار با تجهیزات ارگونومیک و ایجاد سیاست‌هایی که تنوع در وضعیت‌های نشستن و ایستادن را تشویق کنند، به حفظ سلامت اسکلتی عضلانی کمک می‌کند(۱۲). استفاده از نرم‌افزارهای ارگونومیک و دستگاه‌های قابل حمل نیز می‌تواند نقش موثری در ارتقای آگاهی و پیشگیری از آسیب‌ها داشته باشد(۱۳). آموزش اصول ارگونومی، از جمله تنظیمات مناسب محیط کار و استراحت‌های منظم، برای پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی ضروری است(۱۴). همچنین، در نظر گرفتن عوامل سبک زندگی مانند فعالیت بدنی و استراحت کافی به کاهش خطر ابتلا به این اختلالات کمک می‌کند(۱۵). استفاده از برنامه‌های آموزشی و نرم‌افزارهای تعاملی، همچنین گیمیفیکیشن و آموزش آنلاین، می‌تواند فرآیند یادگیری را جذاب‌تر و مؤثرتر کند(۱۶, ۱۷). برگزاری کارگاه‌ها و سمینارهای حضوری یا مجازی و استفاده از اپلیکیشن‌های موبایلی برای یادآوری تمرینات کششی و تنظیمات ارگونومیک، از دیگر راهکارهای مؤثر است(۱۸). همچنین، تشویق به فعالیت‌های فیزیکی و مدیریت استرس می‌تواند به کاهش بار فیزیکی و روانی ناشی از استفاده طولانی‌مدت از رایانه کمک کند(۱۹). اجرای برنامه‌های جامع سلامت، همراه با تغییرات ارگونومیک در محیط کار و دورکاری، به پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی و ارتقای سلامت کمک می‌کند(۲۰, ۲۱).

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که اطلاع‌یابی و استفاده از روش‌ها و تکنیک‌های مناسب برای پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی کاربران رایانه امری ضروری است. با توجه به محدودیت منابع و زمان، شناخت و به‌کارگیری تمامی آموزش‌ها و مداخلات ارگونومیک، حرکات اصلاحی و فعالیت‌های ایروبیک عملی نیست. بنابراین، انجام مطالعات مروری برای اولویت‌بندی بهترین شیوه‌های پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی ضروری است. این کار می‌تواند اثربخش‌ترین روش‌های آموزشی و مهم‌ترین زمینه‌های مداخله را شناسایی کرده و در مداخلات ارتقاء سلامت و توصیه‌های بهداشتی استفاده شود. این مطالعه به‌عنوان یک مرور سیستماتیک، مداخلات آموزشی پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی و ارتقاء سلامت کاربران رایانه را بررسی کرده است تا به صاحبان مشاغل و کاربران رایانه کمک کند تا مؤثرترین و کم‌هزینه‌ترین روش‌ها را انتخاب کنند. در نهایت، این مداخلات نه‌تنها به افزایش بهره‌وری کاربران کمک می‌کنند، بلکه سلامت آن‌ها را نیز ارتقاء می‌دهند.

روش بررسی:

مطالعه حاضر یک مرور سیستماتیک است که توسط تیم پژوهشی سه‌نفره دارای سابقه انجام مطالعات مروری و به‌عنوان کاربران رایانه در حوزه خدمات بهداشتی درمانی انجام شده است. این مطالعه به بررسی مقالات منتشر شده در بازه زمانی ۱ ژانویه ۲۰۱۰ تا ۱ آوریل ۲۰۲۳ پرداخته و در چهار مرحله اصلی انجام شده است: مرحله ۱ - تدوین سوال تحقیق و اصطلاحات جستجو: در این مرحله، سوال تحقیق به‌دقت تدوین و اصطلاحات جستجو برای یافتن مقالات مرتبط با موضوع تعیین شدند. مرحله ۲ - جستجوی متون و شناسایی مقالات

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]
[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]

مرتبط: مقالات مرتبط با سوال تحقیق از پایگاه‌های معتبر علمی جستجو و شناسایی شدند. مرحله ۳ - مرور اول: انتخاب مقالات مرتبط مقالاتی که با سوال تحقیق همخوانی داشتند، انتخاب شدند. مرحله ۴ - مرور دوم: ارزیابی کیفیت مقالات: مقالات منتخب بر اساس ۲۰ معیار کیفی ارزیابی شده و از نظر کیفیت علمی رتبه‌بندی شدند. برای انجام هر یک از این مراحل، فرآیند توافقی میان پژوهشگران انجام شد تا اطمینان حاصل شود که مراحل به‌درستی و با دقت انجام شده است.

در مرحله اول، تیم مرور، سوال تحقیق را به این صورت تعریف کرد: آیا مداخلات آموزشی مختلف برای پیشگیری از اختلالات اسکلتی-عضلانی در کاربران رایانه اثربخش هستند؟ "سپس، مطالعاتی که بر سه مفهوم کلیدی این سؤال، یعنی "مداخلات آموزشی"، "اختلالات اسکلتی-عضلانی "و "کاربران رایانه "تمرکز داشتند، برای تعیین معیارهای جستجو انتخاب شدند. معیارهای جستجو به شرح زیر تعریف شدند: مداخله آموزشی (فرآیند سیستماتیک و هدفمند که با استفاده از اصول نظریه‌های آموزش و یادگیری، اطلاعات علمی مرتبط با اختلالات اسکلتی-عضلانی و مفاهیم بهداشتی را به شرکت‌کنندگان منتقل می‌کند. این مداخله شامل هر برنامه‌ای است که به‌منظور افزایش آگاهی، توانمندسازی، و ارتقای مهارت‌های افراد در پیشگیری از اختلالات اسکلتی-عضلانی و بهبود سلامت کاربران رایانه طراحی و اجرا می‌شود) اختلال اسکلتی-عضلانی (صدمات و دردهایی که به‌دلیل آسیب به بافت‌های نرم مانند تاندونیت یا تنوسینوویت یا وضعیت‌های فشرده‌سازی عصبی مانند سندرم تونل کارپ یا تونل کوبیتال، ایجاد می‌شوند) کاربران رایانه (افرادی که از رایانه برای انجام کارهای اداری یا شخصی استفاده می‌کنند). برای گسترش معیارهای جستجو، معادل‌ها و اصطلاحات مشابه این کلیدواژه‌ها با استفاده از مقالات مروری مرتبط، موتور جستجوی Google Scholar و مشورت با متخصصان حوزه بهداشت حرفه‌ای، ارگونومی، و آموزش بهداشت و ارتقای سلامت در دانشگاه‌ها شناسایی و در جستجو اعمال شدند.

اصطلاحات مشابه برای مداخله آموزشی:
Instructional Educational Intervention: Teaching Training Program: Intervention: Learning Educational Strategy: Approach: Pedagogical Intervention: Intervention: Educational Curricular Intervention: Training Intervention: Methodology:

اصطلاحات مشابه اختلال اسکلتی عضلانی:
Musculoskeletal Disorder (MSD): Musculoskeletal Condition: Musculoskeletal Impairment: Skeletal-Muscular Disorder: Orthopedic Disorder: Skeletal System Dysfunction:Muscle and Bone Pathology: Orthopedic Condition: Musculoskeletal Disease: Orthopedic Disorder:

اصطلاحات مشابه کاربران رایانه:
Computer Users:Computer Workers: Computer Operators: ComputerProfessionals: Information Technology (IT) Users: Digital Workers: Desktop Users:Electronic Device Users:Computer Usage Population:Digital Consumers:

در نهایت برای تعیین کلید واژه ها در پایگاه های داده الکترونیکی شامل Pubmed ، Scopus ،Web of science و همچنین موتور جست و جوی Scholar Google جستجو و کلید واژه های این جست و جوها بر مبنای PICO طراحی گردید(جدول ۱).

مرحله ۲ - جستجوی متون و شناسایی مقالات مرتبط با سوال تحقیق: پیش از آغاز جستجوی متون، تیم مرور یک فهرست شامل ۲۸ مقاله مرتبط را برای ارزیابی حساسیت روش جستجو تهیه کرد. نتایج جستجوی اولیه نشان داد که از میان این ۲۸ مقاله، تنها ۴ مقاله شناسایی نشده است. این موضوع به‌عنوان مدرکی بر حساسیت مناسب روش جستجو تلقی شد. جستجوی مقالات توسط دو پژوهشگر مستقل و با استفاده از کلیدواژه‌های اختصاصی در پایگاه‌های داده الکترونیکی زیر انجام شد. این رویکرد با هدف افزایش دقت و جامعیت جستجو طراحی و اجرا گردید. در مجموع، ۲۶۶ مقاله بدست آمد(۴۲ منبع PubMed، ۴۳ منبع Scopus، ۱۱ منبع Web of Science، Google Scholar ۱۷۰منبع) که از این تعداد، ۱۰۰ منبع از Google Scholar در مرحله مرور و ارزیابی اولیه به دلایلی شامل: غیر انگلیسی زبان بودن(۲۶ مقاله)، بر روی

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]

جدول۱. کلید واژه های جست و جوها بر مبنای پیکو

Search strategy: PICO; KEYWORDS-TERMS				
Problem Terms: musculoskeletal disorder		Issue Terms: Educational Intervention		target grou Terms: Computer User
“musculoskeletal disorder*”		“Educational Intervention*”		“Computer User*”
OR		OR		OR
“musculoskeletal injurie*”	AND	“health education”	AND	“Laptop Computer*”
OR		OR		OR
“musculoskeletal pain*”		“learning intervention*”		“Computer worker*”

غیر کاربران رایانه بودن(۱۵ مقاله)، غیرمداخله ای بودن(۱۳ مقاله)، موضوعی غیر از اختلالات اسکلتی عضلانی(۱۳ مقاله)، در دسترس نبودن اصل و متن کامل مقاله(۱۲ مقاله)، کتاب یا مجله بودن منبع(۱۱ مقاله)، مطالعه مروری بودن(۱۰ مقاله) حذف شد و در نهایت ۱۶۶ مقاله باقی ماند.

SCOPUS Search Strategi

- (TITLE-ABS-KEY (“musculoskeletal disorder*” OR “musculoskeletal injurie*” OR “musculoskeletal pain*” OR “musculoskeletal diseases” OR “musculoskeletal problem*” OR “musculoskeletal symptom*” OR “limb disorder*” OR “Posture problem*” OR “posture disorder*” OR “posture disease” OR “muscle tension*” OR (musculoskeletal AND disorder*))) AND (TITLE-ABS-KEY (“Educational Intervention*” OR “behavioral change*” OR “health education” OR “learning intervention*” OR “teaching intervention*” OR “pedagogic intervention*” OR “pedagogical intervention*” OR “tuition* intervention*” OR “instructional intervention” OR “instruction* intervention*” OR (educational AND intervention*) OR (health AND education*))) AND (TITLE-ABS-KEY (“Computer User*” OR “Laptop Computer*” OR “Notebook Computer*” OR “Computer worker*” OR “Computer workplace” OR “Computer workstation” OR “Computer workload*”))
- FOUNED RECORDS: 43 document results

Web of Science

#1 AND #2 AND #3

- AB=(“Computer User*” OR “Laptop Computer*” OR “Notebook Computer*” OR “Computer worker*” OR “Computer workplace” OR “Computer workstation” OR “Computer workload*”)
- AB=(“Educational Intervention*” OR “behavioral change*” OR “health education” OR “learning intervention*” OR “teaching intervention*” OR “pedagogic intervention*” OR “pedagogical intervention*” OR “tuition* intervention*” OR “instructional intervention” OR “instruction* intervention*” OR (Educational Intervention*) OR (health education*))
- AB=(“musculoskeletal disorder*” OR “musculoskeletal injurie*” OR “musculoskeletal pain*” OR “musculoskeletal diseases” OR “musculoskeletal problem*” OR “musculoskeletal symptom*” OR “limb disorder*” OR “Posture problem*” OR “posture disorder*” OR “posture disease” OR “muscle tension*” OR (musculoskeletal disorder*))
- FOUNED RECORDS: 11

PubMed

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]

- (((((((“Computer User*”) OR (“Laptop Computer*”)) OR (“Notebook Computer*”)) OR (“Computer worker*”)) OR (“Computer workplace”)) OR (“Computer workstation”)) OR (“Computer workload*”)) AND ((((((((((“Educational Intervention*”) OR (“behavioral change*”)) OR (“health education”)) OR (“learning intervention*”)) OR (“teaching intervention*”)) OR (“pedagogic intervention*”)) OR (“pedagogical intervention*”)) OR (“tuition* intervention*”)) OR (“instructional intervention”))OR(“instruction*intervention*”)) OR (Educational Intervention*)) OR (health education*))) AND ((((((((((“musculoskeletal disorder*”) OR (“musculoskeletal injurie*”)) OR (“musculoskeletal pain*”)) OR (“musculoskeletal diseases”)) OR (“musculoskeletal problem*”)) OR (“musculoskeletal symptom*”)) OR (“limb disorder*”)) OR (“Posture problem*”)) OR (“posture disorder*”)) OR (“posture disease”)) OR (“muscle tension*”)) OR (musculoskeletal disorder*))
- FOUNED RECORDS: 42 results

Google Scholar

- Allin Title: “Musculoskeletal disorders” OR “Posture” AND “educational intervention” AND “ Computer users“
- FOUNED RECORDS: 170 results

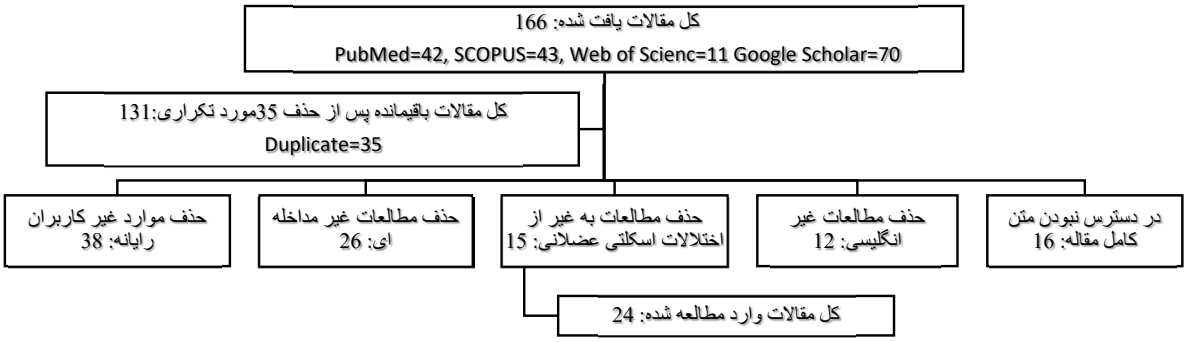
مرحله ۳ - مرور اول: انتخاب مقالات مرتبط با سوال تحقیق: در این مرحله، استراتژی جستجوی گسترده منجر به بازیابی تعداد زیادی از مطالعات غیرمرتبط شد. برای مدیریت این مسئله، ابتدا تمام مقالات وارد نرم‌افزار EndNote شدند و عناوین تکراری با نویسندگان یکسان، مطالعاتی که متن کامل آن‌ها در دسترس نبود، یا به زبانی غیر از انگلیسی نوشته شده بودند، حذف شدند. سپس، با بررسی عنوان و چکیده مقالات و در صورت نیاز، مطالعه کامل آن‌ها، موارد غیرمرتبط نیز کنار گذاشته شدند. از میان ۱۶۶منبع باقی‌مانده، تنها منابعی که به‌طور همزمان چهار معیار زیر را داشتند وارد مطالعه شدند: ۱. برخورداری از مداخله آموزشی، ۲. اجرا بر روی گروه هدف شامل کاربران رایانه، تبلت و لپ‌تاپ، ۳. هدف‌گذاری بر کاهش اختلالات اسکلتی عضلانی ناشی از کار با رایانه، تبلت و لپ‌تاپ، و ۴. انتشار در بازه زمانی ۰۱/۰۱/۲۰۱۰ تا ۰۱/۰۴/۲۰۲۳. سایر مقالات حذف شدند که دلایل آن مطابق نمودار ۱ ارائه شده است. با توجه به اینکه این مرحله توسط یک پژوهشگر انجام شده بود و احتمال وقوع خطا وجود داشت، برای اطمینان از صحت نتایج، ۵۰ مقاله به‌صورت تصادفی انتخاب و توسط پژوهشگر دوم بررسی شدند. از این میان، ۶ مقاله منتخب و ۴۴ مقاله حذف‌شده مجددا تأیید شدند. نتایج بررسی پژوهشگر دوم با ارزیابی پژوهشگر اول کاملاً منطبق بود.

مرحله ۴ - مرور دوم: ارزیابی کیفیت مقالات مرتبط با امتیازدهی بر اساس ۲۰ معیار: در این مرحله، مقالاتی که در مراحل اولیه مرور انتخاب شده بودند، از نظر کیفیت ارزیابی شدند. تیم پژوهش، فهرستی متشکل از ۲۰ سوال به‌عنوان معیار برای ارزیابی کیفیت مقالات تدوین کرد. برای هر سوال، امتیازدهی به شرح زیر صورت گرفت: ۱ امتیاز برای وجود پاسخ کامل، ۰.۵ امتیاز برای پاسخ ناقص و ۰ امتیاز برای عدم وجود پاسخ. هر مقاله به‌طور مستقل توسط دو عضو تیم بررسی شد. هر مقاله می‌توانست از صفر تا ۲۰ امتیاز کسب کند. سپس، بر اساس میانگین امتیازدهی دو ارزیاب، مقالات به‌صورت توافقی به سه گروه تقسیم شدند: مقالات با کیفیت بالا با کسب امتیاز ۱۷، ۱۸، ۱۹ یا ۲۰ شامل ۹ مقاله با فراوانی ۳۷٫۵٪ (۲۲-۳۰)، مقالات با کیفیت متوسط با کسب امتیاز ۱۴، ۱۵ یا ۱۶ شامل ۱۵ مقاله با فراوانی۶۲٫۵٪ (۳۱-۴۴) و مقالات با کیفیت پایین با کسب امتیاز ۱۳ یا کمتر که هیچ مقاله‌ای در این دسته طبقه‌بندی نشد.. توزیع کیفیت مقالات نشان داد که بیشترین تعداد مقالات در رده «کیفیت متوسط» قرار دارند، تمامی مقالات وارد مطالعه شدند.

سوالات و معیارهای بررسی کیفیت مقالات منتخب به شرح ذیل بود: ۱-عنوان مقاله نشان‌دهنده موضوع و محتوای آن است؟ ۲-ضرورت مطالعه به وضوح شرح داده شده است؟ ۳-هدف یا اهداف تحقیق بصورت شفافیت بیان شده است؟ ۴-آیا سوال و تعریف اجمالی از سوالات پژوهشی بیان شده است؟ ۵-آیا تأیید شده است که مداخله انجام شده است؟ ۶-آیا روش اجرای مداخله توصیف شده است؟ ۷-آیا مدت زمان تقویمی مداخله به وضوح گزارش شده است؟ ۸-اطلاعات در مورد نحوه نمونه‌گیری و جمع‌آوری داده‌ها توضیح داده شده است؟ ۹-ابزارها و روش‌های اندازه‌گیری متغیرها

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]



نمودار ۱. روند بررسی و انتخاب مقالات

دارای دقت و قابل اعتماد است؟ ۱۰-آیا مدت زمان پیگیری یک ماه یا بیشتر بوده است؟ ۱۱-آیا ویژگی‌های شرکت‌کنندگان مطالعه ارائه شده‌اند؟ ۱۲-آیا گروه‌های مقایسه کنترل استفاده شده‌اند؟ ۱۳-آیا اطلاعات گم‌شده گزارش شده است؟ ۱۴-آیا تفاوت‌ها بین افراد باقی مانده در مطالعه و خارج شده از مطالعه، تجزیه و تحلیل شده‌اند؟ ۱۵-روش‌های آماری استفاده شده در بررسی نتایج تحقیق از اعتبار روش‌شناسی برخوردار است؟ ۱۶-تأثیرات مستقیم آموزش‌ها بر اختلالات اسکلتی و عضلاتی کاربران رایانه بررسی شده است؟ ۱۷-در بحث مقاله برای درک تفسیر نتایج مداخلات آموزشی ، مقایسه با مطالعات قبلی انجام گرفته است؟ ۱۸-در تفسیر نتایج نقش مداخلات آموزشی بر اختلالات اسکلتی و عضلانی تعیین شده است؟ ۱۹-محدودیت‌های مطالعه تعیین شده است؟ ۲۰-منابع و مراجع استفاده شده در مقاله معتبر و بروز(۹۰٪ مربوط به بازه زمانی ۱۰ سال قبل از مداخله) می باشد؟

یافته ها

یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که پژوهش‌ها در این حوزه به‌طور تدریجی و با روندی افزایشی در حال گسترش بوده‌اند. تعداد مقالات از سال‌های اولیه (۲۰۰۸ و ۲۰۱۰) تا سال‌های اخیر (۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳) به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافته است، به‌طوری‌که در بازه زمانی ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ بیش از نیمی از کل مقالات (۵۸.۳۴٪) منتشر شده‌اند. این پژوهش‌ها در کشورهای مختلفی از جمله ایران، هند، هلند، استرالیا، ترکیه، عراق، مصر، مالزی، آمریکا و اسپانیا انجام شده‌اند که نشان‌دهنده اهمیت و گستردگی جهانی این موضوع است.

در این مطالعه مروری، در مجموع ۴۰۳۹ شرکت‌کننده در ۲۴ مقاله مورد بررسی قرار گرفته‌اند. تحلیل میانگین سنی شرکت‌کنندگان نشان داد که بیشترین تعداد افراد در گروه سنی ۳۰ تا ۳۹ سال با فراوانی ۴۵.۸٪ بودند، گروهی که معمولاً در معرض ریسک‌های شغلی و مشکلات بهداشتی مختلف قرار دارند و بیشترین توجه پژوهش‌ها به این گروه معطوف شده است. پس از آن، شرکت‌کنندگان گروه سنی ۴۰ تا ۴۹ سال با ۱۶.۷ ٪ و گروه سنی ۲۰ تا ۲۹ سال با ۱۲.۵ ٪ در جایگاه‌های بعدی قرار داشتند. در مقابل، گروه‌های سنی زیر ۲۰ سال با ۸.۳ ٪ و ۵۰ سال و بالاتر با ۴.۲ ٪ کمترین سهم را در این مطالعات داشتند. از نظر جنسیت، ۲۸.۱۵ ٪ از شرکت‌کنندگان مرد و ۴۲.۵۸ ٪ زن بودند، و برای ۲۹.۳۶ ٪ از شرکت‌کنندگان جنسیت گزارش نشده بود. این یافته‌ها نشان‌دهنده تمرکز بیشتر پژوهش‌ها بر روی زنان است.

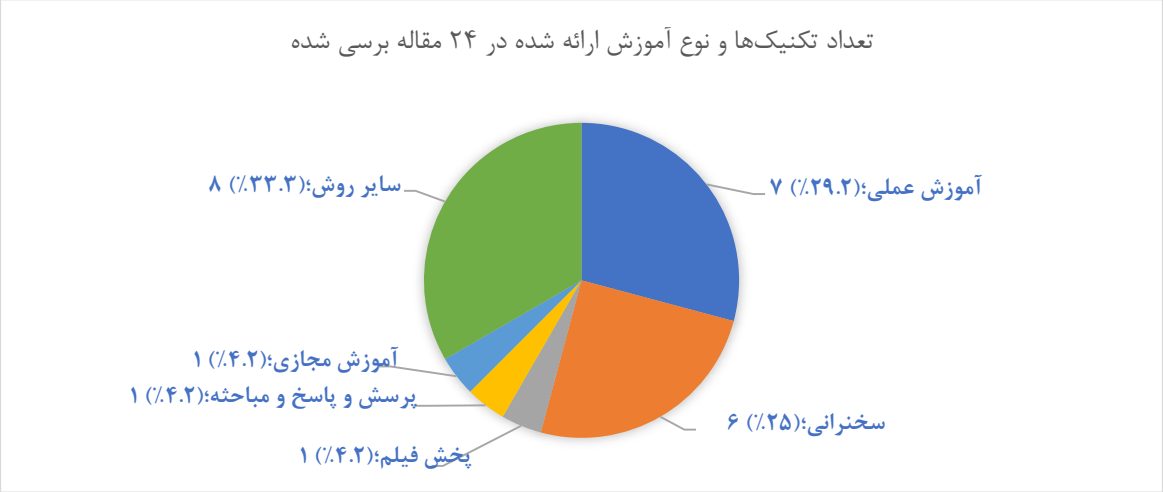
آموزش حضوری با مربی در ۱۸ مقاله (۷۵٪) به‌عنوان روش غالب مورد استفاده قرار گرفته است، در حالی‌که نرم‌افزارهای آموزشی تنها در ۳ مقاله (۱۲.۵٪)، آموزش آنلاین در ۱ مقاله (۴.۲ ٪) و سایر روش‌ها در ۲ مقاله (۸.۳٪) به‌کار رفته بودند. در ۷ مقاله (۲۹.۲٪)، مربیان دارای تخصص ارگونومی بودند که نشان‌دهنده اهمیت این تخصص در آموزش‌های مرتبط با بهداشت محیط کار است. تخصص‌های بهداشت حرفه‌ای، روان‌شناسی سلامت و پرستاری نیز هرکدام در ۲ مقاله (۸.۳٪) به‌کار رفته‌اند، اما در ۹ مقاله (۳۷.۵ ٪)، تخصص مربیان مشخص نشده بود.

در حوزه مداخلات آموزشی از مجموع ۲۴ مقاله، در ۱۹ مقاله با فراوانی۷۹,۱۷٪ موضوعات آموزشی مربوط به «آموزش ارگونومی و تغییر در محیط کار و ابزار» را ارائه داده شده است، شامل مقالات: مقاله ۱(۲۲)، مقاله ۲(۳۱)، مقاله ۳(۲۳)، مقاله ۴(۲۹)، مقاله ۶(۳۳)، مقاله ۷(۲۴)، مقاله ۸(۳۴)، مقاله ۹(۳۵)، مقاله ۱۱(۴۴)، مقاله

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]
[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]

جدول ۲. انواع محتوای آموزشی

نوع محتوای آموزشی	مقالات	تعداد مقالات	درصد مقالات
آموزش شفاهی	مقاله ۱، مقاله ۴، مقاله ۸، مقاله ۱۱، مقاله ۱۳، مقاله ۱۴، مقاله ۱۵، مقاله ۱۷، مقاله ۱۸، مقاله ۱۹، مقاله ۲۲	۱۱	۴۵.۸۳٪
کتابچه و جزوه آموزشی	مقاله ۲، مقاله ۹، مقاله ۱۶، مقاله ۲۳	۴	٪ ۱۶.۶۷
آموزش ویدئویی (فیلم)	مقاله ۶	۱	۴.۱۷٪
برنامه آموزشی (نرم‌افزار)	مقاله ۵، مقاله ۱۰، مقاله ۲۰، مقاله ۲۱	۴	٪ ۱۶.۶۷
آموزش سایر (دروس دانشگاهی و غیره)	مقاله ۳، مقاله ۷، مقاله ۱۲، مقاله ۲۴	۴	۱۶.۶۷٪



توزیع تکنیک های آموزشی بکار رفته در ۴۲ مقاله بررسی شده

۱۲(۳۷)، مقاله ۱۳(۳۸)، مقاله ۱۴(۳۶)، مقاله ۱۵(۳۹)، مقاله ۱۶(۲۵)، مقاله ۱۷(۴۰)، مقاله ۱۸(۲۶)، مقاله ۱۹(۳۰)، مقاله ۲۰(۴۱)، مقاله ۲۴(۲۸) ارائه شده است. در رتبه دوم در ۴ مقاله با فراوانی۱۶,۶۷٪ موضوعات مربوط به «آموزش‌های بهبود شرایط کاری» ارائه شده است، شامل مقالات: مقاله ۱۰(۴۴)، مقاله ۲۱(۴۲)، مقاله ۲۲(۲۷)، مقاله ۲۳(۴۳) و در رتبه سوم و نهایی در یک مقاله با فراوانی۴,۱۷٪ موضوع«آموزش اصول پاسچر صحیح بدن کاربران رایانه» ارائه شده است، شامل مقاله ۵(۳۲).

بر اساس جدول شماره ۲، محتواهای آموزشی ارائه‌شده در مداخلات آموزشی اغلب به‌صورت آموزش شفاهی (شامل سخنرانی‌ها، کارگاه‌ها و جلسات پرسش و پاسخ) با ۱۱ مقاله (۴۵.۸۳٪) بوده است. این روش به دلیل فراهم آوردن امکان تعامل مستقیم با مخاطبان و پاسخگویی به سوالات، یکی از رایج‌ترین شیوه‌های آموزشی محسوب می‌شود. دومین روش پرکاربرد، آموزش با استفاده از کتابچه‌ها و جزوات آموزشی است که در ۴ مقاله (۱۶.۶۷٪) به‌کار گرفته شده است.

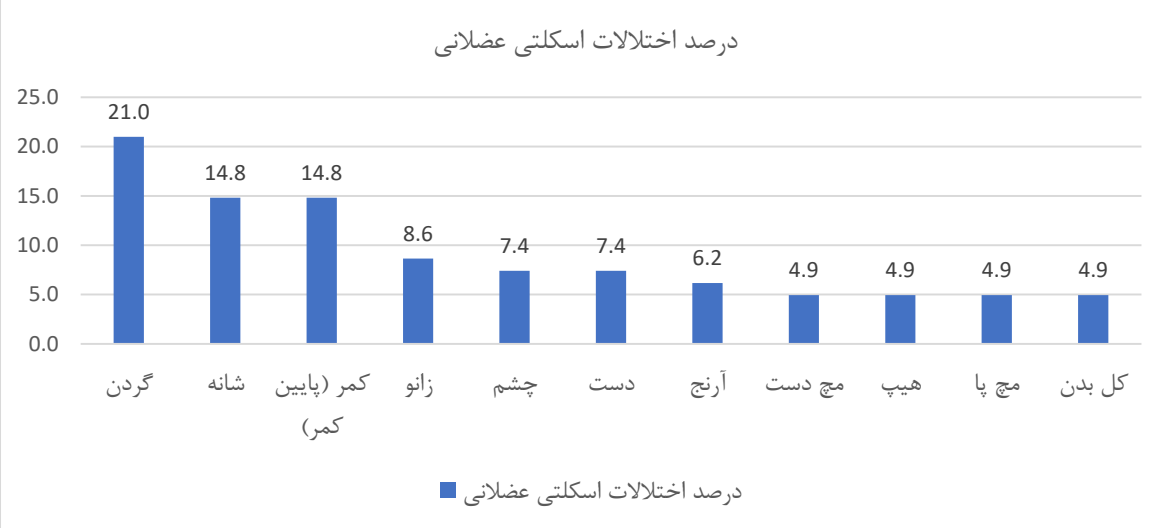
یافته‌های این مطالعه که در نمودار ۲ نمایش داده شده است، نشان می‌دهد که آموزش عملی به‌عنوان یکی از رایج‌ترین تکنیک‌های آموزشی در ۷ مقاله (۲۹.۲٪) مورد استفاده قرار گرفته است. سخنرانی نیز در ۶ مقاله (۲۵٪) به‌کار رفته و در رتبه دوم قرار دارد. همچنین، ۸ مقاله (۳۳.۳٪) از سایر روش‌های آموزشی بهره‌برده‌اند که گویای تنوع زیاد در انتخاب تکنیک‌های آموزشی است.

جدول ۳ نشان می‌دهد که بیشترین شاخص‌های اندازه‌گیری اثربخشی آموزش، به تغییرات در علائم اختلالات اسکلتی-عضلانی مربوط بوده‌اند، به‌طوری‌که ۷۵٪ از مقالات (۱۸ مقاله) به این موضوع اختصاص یافته‌اند. تغییرات در دانش، نگرش و رفتار صحیح در کار با رایانه نیز به‌عنوان شاخص‌های بعدی مورد توجه

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]
[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]

جدول ۳. خلاصه و دسته‌بندی شاخص‌های اندازه‌گیری اثربخشی آموزش

شاخص اندازه‌گیری اثربخشی آموزش	تعداد مقالات	درصد مقالات
تغییرات در علائم اختلالات اسکلتی عضلانی	۱۸	٪ ۷۵
تغییرات در دانش نحوه استفاده از رایانه یا پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی	۴	۱۶.۷٪
تغییرات در رفتار صحیح کار با رایانه یا پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی	۵	٪ ۲۰.۸
تغییرات در نگرش به کار با رایانه یا پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی	۳	٪ ۱۲.۵
تغییرات در مشکلات چشمی	۲	٪ ۸.۳
جمع	۲۴	۱۰۰٪



نمودار ۳. درصد اختلالات اسکلتی عضلانی در کاربران رایانه

قرار گرفته‌اند.

نمودار ۳ نشان می‌دهد که اختلالات گردن با ۲۱٪، شایع‌ترین نوع اختلالات اسکلتی-عضلانی گزارش‌شده در کاربران رایانه است. این اختلالات عمدتاً ناشی از وضعیت نشستن نادرست و استفاده غیراصولی از تجهیزات رایانه‌ای می‌باشند.

بحث:

در مطالعه حاضر روش‌های مختلف آموزشی در مداخلات آموزشی پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی کاربران رایانه به‌ترتیب فراوانی شامل: آموزش حضوری با مربی: بیشترین فراوانی با ۱۸ مقاله (۷۵٪)، نرم‌افزارهای آموزشی: ۴ مقاله (۱۶.۶۷٪)، کتابچه‌ها و جزوات آموزشی: ۴ مقاله(۱۶.۶۷٪)، آموزش شفاهی (سخنرانی‌ها، کارگاه‌ها): ۱۱ مقاله (۴۵.۸۳٪)، آموزش ویدئویی (فیلم): ۱ مقاله (۴.۱۷٪)، روش‌های دیگر (مانند دروس دانشگاهی): ۴ مقاله (۱۶.۶۷٪) تعیین شد. همسو با این نتایج مطالعات جهانی نشان می‌دهند که مداخلات ارگونومیک، از جمله آموزش و تنظیمات ایستگاه کاری، در کاهش اختلالات اسکلتی عضلانی در میان کارکنان اداری و کاربران رایانه مؤثر است. به‌عنوان مثال، یک مرور سیستماتیک توسط Hoe VCW و همکاران در سال ۲۰۱۸ نشان داد که مداخلات ارگونومیک از جمله تنظیمات ایستگاه کاری تأثیر متوسطی در کاهش اختلالات اسکلتی عضلانی در ناحیه بالا تنه و گردن دارند، هرچند که نتایج در انواع مختلف مداخلات متفاوت بود(۴۵). همچنین مطالعه‌ای مروری توسط سپهریان و همکاران در سال ۲۰۲۴ نشان داد که شواهدی از تأثیر مثبت مداخلات ارگونومیک در کاهش اختلالات اسکلتی عضلانی وجود دارد، اما این تأثیرات در نوع مداخله و محیط کار متفاوت بوده است(۴۶). همچنین J. E. Dugan در یک مطالعه‌ای مروری در سال ۲۰۲۴ نشان داد که موفق‌ترین مداخلات شامل آموزش ارگونومی و تغییرات محیطی مانند تنظیمات میز و صندلی بوده‌اند که با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد و نشان می‌دهد

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]
[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]

که آموزش حضوری با مربی، به ویژه زمانی که با آموزش ارگونومی ترکیب شود، مؤثرترین روش پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی است(۴۷). بنابراین، این مطالعه نتایج پژوهش های جهانی و منطقه‌ای را تائید می‌کند که آموزش مستقیم با مربی و تغییرات ارگونومیک از مؤثرترین استراتژی‌ها برای پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی است، اما برای رسیدن به نتایج قطعی‌تر و کامل تر، به‌ویژه از طریق آزمایش‌های تصادفی کنترل‌شده، نیاز به تحقیق بیشتری است تا ترکیب مؤثرترین مداخلات برای گروه‌های مختلف نیز مشخص شود.

در مطالعه حاضر مشخص شد برای تعیین اثربخشی روشهای مختلف آموزشی در پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی کاربران رایانه، مؤثرترین شاخص تغییرات در علائم اختلالات اسکلتی عضلانی می باشد که در ۱۸ مقاله (۷۵٪) بررسی‌شده است. همچنین تغییرات در رفتار صحیح کار با رایانه در ۵ مقاله(۲۰.۸٪)، تغییرات در دانش نحوه استفاده صحیح از رایانه در ۴ مقاله (۱۶.۷٪) و تغییرات در نگرش کاربران در ۳ مقاله(۱۲.۵) برای تعیین اثربخشی روشهای آموزشی مورد استفاده قرار گرفته است، کاهش مشکلات چشمی نیز بطور اختصاصی در ۲ مقاله (۸,۳٪) به این منظور بررسی شده است. این نتایج مشابه با یافته‌های مطالعات این حوزه است. به‌عنوان مثال، D Van Eerd و همکاران در یک مطالعه مروری در سال ۲۰۱۶ تغییرات در علائم اختلالات اسکلتی عضلانی به‌ویژه در نواحی گردن و شانه به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های ارزیابی اثربخشی مداخلات آموزشی معرفی کردند(۴۸). همچنین، MG Boocock و همکاران در تحقیقی در سال ۲۰۰۷ درد ها و مشکلات در هنگام استفاده از رایانه را شاخصی برای تعیین اثربخشی مداخلات گزارش کردند(۴۹). در حالیکه Josette Bettany-Saltikov و همکاران نیز در یک مطالعه مروری در سال ۲۰۱۹ ارزیابی اثربخشی روشهای آموزشی در پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی کاربران رایانه با اندازه گیری دانش و نگرش را نشان دادند(۵۰).

در مطالعه حاضر سه اختلال اسکلتی عضلانی شایع در میان کاربران رایانه که در مجموع بیش از ۵۰٪ کاربران رایانه حداقل به یکی از آنها مبتلا می باشند اختلالات گردن با ۲۱٪، شانه و کمر هرکدام با ۱۴,۸٪ تعیین شد. برخی از نتایج مشابه در مطالعات مروری مانند مطالعه Biruk Demissie و همکاران در سال ۲۰۲۴ شایع ترین اختلالات اسکلتی عضلانی را در ناحیه گردن، شانه و کمر تائید کردند(۵۱). که تائیدی بر نتایج مطالعات قبل تر مانند مطالعه Wærsted, M و همکاران در سال ۲۰۱۰ بود(۵۲) در حالیکه مطالعات مروری مانند مطالعه Erwin Ho BS و همکاران بروز اختلالات اسکلتی عضلانی در سایر اندام ها مانند دستها و پاها را کم شیوع گزارش کرده اند(۵۳). در مجموع می توان نتیجه گرفت بیشترین شیوع اختلالات اسکلتی عضلانه در بالاتنه رخ می دهد و مراقبت از گردن کمر و شانه ها می بایست در اولویت مداخلات پیشگیرانه باشد

در مطالعه حاضر اثر بخش ترین رویکرد آموزشی برای کاهش اختلالات اسکلتی عضلانی کاربران رایانه، آموزش حضوری با مربی تعیین شد که در ۱۸ مقاله (۷۵٪) با نتایج کاهشی در اختلالات استفاده شده است. این روش به‌دلیل تعامل مستقیم، پرسش و پاسخ و امکان اصلاح رفتار در لحظه، رایج ترین روش مورد استفاده نیز می باشد در حالی که نرم‌افزارهای آموزشی تنها در ۳ مقاله (۱۲.۵٪)، آموزش آنلاین در ۱ مقاله (۴.۲٪)، و روش‌های دیگر در ۲ مقاله (۸.۳٪) استفاده شده بود. همسو با این نتایج مطالعه Yasin Ekinci و همکاران در سال ۲۰۱۹ نشان داد که درصد افرادی که حداقل یک بار در چهار هفته درد را تجربه کردند، در گروه بدون آموزش بسیار بالاتر از گروه آموزش‌دیده بود و آموزش های حضوری اثر بخش بوده است(۵۴). البته مطالعه Zohreh Keykhaie و همکاران در سال ۲۰۱۴ نشان داد که پس از آموزش از طریق اینترنت، میانگین نمرات دانش، نگرش، عملکرد و خودکارآمدی در گروه مداخله افزایش معنی دار و چشمگیری داشته است و اموزش اینترنتی بسیار موثر بوده است(۵۵). می‌توان نتیجه‌گیری کرد که با وجود اثربخشی بالا و رایج بودن آموزش‌های حضوری، انجام مطالعات مقایسه‌ای برای دستیابی به نتایج دقیق‌تر ضروری است. همچنین، فراوانی استفاده از آموزش‌های شفاهی و حضوری در پژوهش‌های متعدد ممکن است به‌عنوان عاملی مخدوش‌کننده بر ارزیابی اثربخشی این روش در مقایسه با سایر رویکردها تأثیرگذار بوده باشد.

نتیجه گیری:

اختلالات اسکلتی و عضلانی در میان کاربران رایانه بسیار شایع است و افزایش مطالعات در این زمینه نشان‌دهنده نیاز علمی به یافتن بهترین راهکارها برای مقابله با این مشکلات است. طبق نتایج این مطالعه، مؤثرترین و کم‌هزینه‌ترین مداخله در این زمینه، مداخلات آموزشی است. بهترین رویکرد برای پیشگیری

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]

و کاهش اختلالات اسکلتی عضلانی کاربران رایانه، آموزش حضوری توسط مربی متخصص در ارگونومی و ارائه شفاهی مباحث مرتبط با ارگونومی و تغییرات محیط کار است. نتایج و اثربخشی این مداخله در کاهش و پیشگیری از اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با گردن، کمر و شانه قابل اندازه‌گیری و ارزیابی است. در نهایت، مداخلات آموزشی به ارتقای سلامت کلی کاربران رایانه کمک کرده و در تغییر و بهبود آگاهی، نگرش و رفتار صحیح آنها تأثیرگذار خواهد بود.

تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه طرح تحقیقاتی مصوب معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی ایران با کد تصویب ۳۳۳۸۲ است و از همه عوامل پشتیبان در انجام آن قدردانی می شود.

حمایت مالی

منابع مالی لازم برای انجام این پژوهش توسط مرکز تحقیقات بهداشت کار دانشگاه علوم پزشکی ایران تامین شده است.

ملاحظات اخلاقی

در این مطالعه مروری، تمامی مراحل به‌طور دقیق و بی‌طرفانه انجام شده است. مقالات از منابع معتبر و با کیفیت انتخاب شدند و هیچ‌گونه تعصب یا پیش‌داوری در انتخاب آن‌ها وجود نداشته است. نتایج به‌صورت شفاف و دقیق گزارش شده و هیچ‌گونه تحریفی در اطلاعات انجام نشده است. همچنین، حریم خصوصی داده‌ها حفظ شده و تمامی اصول اخلاقی رعایت شده است. در انتخاب مقالات، حقوق مالکیت معنوی رعایت گردیده و از کپی‌برداری جلوگیری شده است.

کد اخلاق

IR.IUMS.REC.1403.216

مشارکت نویسندگان

مهناز صلحی و صادق قاسم زاده ایده پردازی و طراحی مطالعه را انجام داده اند، صادق قاسم زاده و مریم صدیقیان جستجو و تهیه مقالات و استخراج اطلاعات مقالات را انجام داده اند، مهناز صلحی بازبینی مراحل کار و تجزیه و تحلیل نتایج را انجام داده است. مهناز صلحی، صادق قاسم زاده و مریم صدیقیان تدوین و نگارش مقاله را انجام داده اند.

دسترسی آزاد

کپی‌رایت نویسنده(ها) ©2025: این مقاله تحت مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution 4.0 اجازهٔ استفاده، اشتراک‌گذاری، اقتباس، توزیع و تکثیر را در هر رسانه یا قالبی مشروط بر درج نحوهٔ دقیق دسترسی به مجوز CC، منوط به ذکر تغییرات احتمالی بر روی مقاله می‌داند. لذا به استناد مجوز یادشده، درج هرگونه تغییرات در تصاویر، منابع و ارجاعات یا سایر مطالب از اشخاص ثالث در این مقاله باید در این مجوز گنجانده شود، مگر اینکه در راستای اعتبار مقاله به اشکال دیگری مشخص شده باشد. در صورت درج نکردن مطالب مذکور و یا استفادهٔ فراتر از مجوز بالا، نویسنده ملزم به دریافت مجوز حق نسخه‌برداری از شخص ثالث است.

به‌منظور مشاهدهٔ مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution 4.0 به نشانی زیر مراجعه شود:

REFRENCES

1. Gill SS, Tuli S, Xu M, Singh I, Singh KV, Lindsay D, et al. Transformative effects of IoT, Blockchain and Artificial Intelligence on cloud computing: Evolution, vision, trends and open challenges. Internet of Things. 2019;8:100118.
2. Allioui H, Mourdi Y. Unleashing the potential of AI: Investigating cutting-edge technologies that are transforming businesses. International Journal of Computer Engineering and Data Science (IJCEDS). 2023;3(2):1-12.
3. Maki PL, Shea P. Transforming digital learning and assessment: A guide to available and emerging practices and building institutional consensus: Taylor & Francis; 2023.
4. Morrison B, Coventry L, Briggs P. How do Older Adults feel about engaging with Cyber-Security? Human behavior and emerging technologies. 2021;3(5):1033-49.
5. Das SK, Patyal VS, Ambekar S. Modeling of risk factors leading to workrelated musculoskeletal disorders in medical practitioners. Safety Science. 2024;172:106427.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]
[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]

6. Namwongsa S, Puntumetakul R, Neubert MS, Boucaut R. Factors associated with neck disorders among university student smartphone users. Work. 2018;61(3):367-78.
7. Uyal BN. The Impact of Musculoskeletal Discomfort on Traditional Education System and Tablet-Assisted Education System: A Comparative Study. 2018.
8. Andersen JH, Fallentin N, Thomsen JF, Mikkelsen S. Risk factors for neck and upper extremity disorders among computers users and the effect of interventions: an overview of systematic reviews. PloS one. 2011;6(5):e19691.
9. Lanhers C, Pereira B, Garde G, Maublant C, Dutheil F, Coudeyre E. Evaluation of 'I-Preventive': a digital preventive tool for musculoskeletal disorders in computer workers—a pilot cluster randomised trial. BMJ open. 2016;6(9):e011304.
10. Fazli F, Farahmand B, Azadinia F, Amiri A. The effect of ergonomic latex pillow on head and neck posture and muscle endurance in patients with cervical spondylosis: a randomized controlled trial. Journal of Chiropractic Medicine. 2019;18(3):155-62.
11. Chan VC, Ross GB, Clouthier AL, Fischer SL, Graham RB. The role of machine learning in the primary prevention of work-related musculoskeletal disorders: A scoping review. Applied Ergonomics. 2022;98:103574.
12. Henderson B, Stuckey R, Keegel T. Current and ceased users of sit stand workstations: a qualitative evaluation of ergonomics, safety and health factors within a workplace setting. BMC Public Health. 2018;18:1-12.
13. Qi B, Razkenari M, Costin A, Kibert C, Fu M. A systematic review of emerging technologies in industrialized construction. Journal of building engineering. 2021;39:102265.
14. Adiga U. Enhancing occupational health and ergonomics for optimal workplace well-being: a review. International Journal of Chemical and Biochemical Sciences. 2023;24(4):157-64.
15. Moreira S, Criado MB, Santos PC, Ferreira MS, Gonçalves C, Machado J, editors. Occupational health: physical activity, musculoskeletal symptoms and quality of life in computer workers: a narrative review. Healthcare; 2022: MDPI.
16. Emerson S, Emerson K, Fedorczyk J. Computer workstation ergonomics: Current evidence for evaluation, corrections, and recommendations for remote evaluation. Journal of Hand Therapy. 2021;34(2):166-78.
17. Xie H, Chu H-C, Hwang G-J, Wang C-C. Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2017. Computers & Education. 2019;140:103599.
18. Williams-Bell FM, Kapralos B, Hogue A, Murphy B, Weckman E. Using serious games and virtual simulation for training in the fire service: a review. Fire Technology. 2015;51:553-84.
19. D'Onofrio G, Kirschner J, Prather H, Goldman D, Rozanski A. Musculoskeletal exercise: Its role in promoting health and longevity. Progress in Cardiovascular Diseases. 2023;77:25-36.
20. Flynn JP, Gascon G, Doyle S, Matson Koffman DM, Saringer C, Grossmeier J, et al. Supporting a culture of health in the workplace: a review of evidence-based elements. American Journal of Health Promotion. 2018;32(8):1755-88.
21. Engineer A, Gualano RJ, Crocker RL, Smith JL, Maizes V, Weil A, et al. An integrative health framework for wellbeing in the built environment. Building and Environment. 2021;205:108253.
22. Abdollahi T, Pedram Razi S, Pahlevan D, Yekaninejad MS, Amaniyan S, Leibold Sieloff C, et al. Effect of an ergonomics educational program on musculoskeletal disorders in nursing staff working in the operating room: A quasi-randomized controlled clinical trial. International journal of environmental research and public health. 2020;17(19):7333.
23. Bernaards CM, Ariëns GA, Simons M, Knol DL, Hildebrandt VH. Improving work style behavior in computer workers with neck and upper limb symptoms. Journal of occupational rehabilitation. 2008;18:87-101.
24. Ekinci Y, Atasavun Uysal S, Kabak VY, Duger T. Does ergonomics training have an effect on body posture during computer usage? Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. 2019;32(2):191-5.
25. Motamedzadeh M, Jalali M, Golmohammadi R, Faradmal J, Zakeri HR, Nasiri I. Ergonomic risk factors and musculoskeletal disorders in bank staff: an interventional follow-up study in Iran. Journal of the Egyptian Public Health Association. 2021;96(1):34.
26. Safarian MH, Rahmati-Najarkolaei F, Mortezapour A. A comparison of the effects of ergonomic, organization, and education interventions on reducing musculoskeletal disorders in office workers. Health Scope. 2019;8(1):9.
27. Tabanfar S, Safari Variani A, Sobhani S, Varmazyar S. The Effect of Self-management Exercises on Neck Pain and Head and Neck Angles among Iranian University Employees: An Interventional Study. Journal of Occupational Health and Epidemiology. 2022;11(2):138-47.
28. Valipour F, Mirzahosseini SAH, Saffari M, Jafari E, Lin C-Y, Al Zaben F, et al. Health education using the theory of planned behavior to modify ergonomic posture in hospital computer users: a randomized controlled

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]

trial. International Archives of Occupational and Environmental Health. 2023;96(1):167-78.
29. Choobineh A, Motamedzade M, Kazemi M, Moghimbeigi A, Pahlavian AH. The impact of ergonomics intervention on psychosocial factors and musculoskeletal symptoms among office workers. International Journal of Industrial Ergonomics. 2011;41(6):671-6.
30. Sanaeinasab H, Saffari M, Valipour F, Alipour HR, Sepandi M, Al Zaben F, et al. The effectiveness of a model-based health education intervention to improve ergonomic posture in office computer workers: a randomized controlled trial. International Archives of Occupational and Environmental Health. 2018;91:951-62.
31. Arshad S, Khan A, Pal D, Melwani V, Verma S, Sawlani H. Prevalence of asthenopia among computer operators in Central India and effectiveness of educational intervention. Int J Community Med Public Health. 2019;6(5):2091-4.
32. Ciccarelli ML, Harris C-JC. Children's computer interaction in schools: a case study for promoting healthy computer use. CHI'13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems2013. p. 673-8.
33. Dalkılınç M, Kayihan H. Efficacy of web-based [e-learning] office ergonomics training: A test study. Journal of musculoskeletal pain. 2014;22(3):275-85.
34. El Swerky FM, Shafik SA, Abd Elhameed FK. Health Prevention Program for Occupational Overuse Syndrome for Computer Users. International Journal of Health Sciences. (V):1717-35.
35. Farouk Mahmoud S, Emad Eldien Hussien Sabbour M. Effect of Educational Intervention about Computer Vision Syndrome on the Severity of Eye Complaints among Computer Users. Egyptian Journal of Health Care. 2021;12(3):1476-96.
36. Khorasani J, Tavafian SS, Zarei F. Effect of educational intervention based on the ergonomic principles of working with computers in promoting behaviors preventing musculoskeletal disorders among health care providers. International Journal of Musculoskeletal Pain Prevention. 2019;4(2):192-201.
37. Keykhaie Z, Zareban I, Shahrakipoor M, Hormozi M, Sharifi-Rad J, Masoudi G, et al. Implementation of internet training on posture reform of computer users in Iran. Acta Informatica Medica. 2014;22(6):379.
38. Khalili Z, Tosanloo MP, Safari H, Khosravi B, Zakerian SA, Servatian N, et al. Effect of educational intervention on practicing correct body posture to decrease musculoskeletal disorders among computer users. Journal of education and health promotion. 2018;7(1):166.
39. Mahmud N, Kenny DT, Zein RM, Hassan SN. Ergonomic training reduces musculoskeletal disorders among office workers: results from the 6-month follow-up. The Malaysian journal of medical sciences: MJMS. 2011;18(2):16.
40. Hasani MHM, Hoe VCWA, Aghamohammadi N, Chinna K. The role of active ergonomic training intervention on upper limb musculoskeletal pain and discomfort: a cluster randomized controlled trial. International Journal of Industrial Ergonomics. 2022;88:103275.
41. Samiha Hamdi Sayed* AYAEW, Abeer Abd-El Aziz Mohamed Madian. Effect of Interactive Digital-based Educational
Intervention about Digital Eye Strain on the Severity of
Eye Complaints, Knowledge and Preventive Ergonomic
Practices among Computer Users. American Journal of Nursing Research, 2020, Vol 8, No 1, 48-59. Accepted November 22, 2019.
42. Sigurdsson SO, Artnak M, Needham M, Wirth O, Silverman K. Motivating Ergonomic Computer Workstation Setup: Sometimes Training Is Not Enough. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 2012;18(1):27-33.
43. Talens-Estarelles C, Cerviño A, García-Lázaro S, Fogelton A, Sheppard A, Wolffsohn JS. The effects of breaks on digital eye strain, dry eye and binocular vision: Testing the 20-20-20 rule. Contact Lens and Anterior Eye. 2023;46(2):101744.
44. Heydarabadi AB, Latifi SM, Karami K, Arastoo AA, Ghatfan F. Effect of Educational Intervention Based on the Extended Parallel Process Model on the Adoption of Behaviors Preventing Physical Injuries from Working with Computers among Female Employees. Journal of Education and Community Health. 2021;8(3):173-9.
45. Hoe VCW, Urquhart DM, Kelsall HL, Zamri EN, Sim MR. Ergonomic interventions for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck among office workers. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2018(10).
46. Sepehrian R, Aghaei Hashjin A, Farahmandnia H. A systematic review of programs and interventions for reduction of sickness absence in nursing staff with work-related musculoskeletal disorders. Journal of Education and Health Promotion. 2024;13(1):205.
47. Dugan JE. Teaching the body: a systematic review of posture interventions in primary schools. Educational Review. 2018;70(5):643-61.
48. Van Eerd D, Munhall C, Irvin E, Rempel D, Brewer S, van der Beek AJ, et al. Effectiveness of workplace interventions in the prevention of upper extremity musculoskeletal disorders and symptoms: an update

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]

of the evidence. Occupational and Environmental Medicine. 2016;73(1):62-70.
49. Boocock MG, McNair PJ, Larmer PJ, Armstrong B, Collier J, Simmonds M, et al. Interventions for the prevention and management of neck/upper extremity musculoskeletal conditions: a systematic review. Occupational and Environmental Medicine. 2007;64(5):291-303.
50. Bettany-Saltikov J, McSherry R, van Schaik P, Kandasamy G, Hogg J, Whittaker V, et al. PROTOCOL: 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.
51. Demissie B, Bayih ET, Demmelash AA. A systematic review of work-related musculoskeletal disorders and risk factors among computer users. Heliyon. 2024;10(3).
52. Wærsted M, Hanvold TN, Veiersted KB. Computer work and musculoskeletal disorders of the neck and upper extremity: A systematic review. BMC Musculoskeletal Disorders. 2010;11(1):79.
53. Ho E, Tran J, Fateri C, Sahagian C, Sarton K, Glavis-Bloom J, et al. Work-related musculoskeletal disorders affecting diagnostic radiologists and prophylactic physical therapy regimen. Current Problems in Diagnostic Radiology. 2024;53(4):527-32.
54. Ekinci Y, Atasavun Uysal S, Kabak VY, Duger T. Does ergonomics training have an effect on body posture during computer usage? J Back Musculoskelet Rehabil. 2019;32(2):191-5.
55. Keykhaie Z, Zareban I, Shahrakipoor M, Hormozi M, Sharifi-Rad J, Masoudi G, et al. Implementation of internet training on posture reform of computer users in Iran. Acta Inform Med. 2014;22(6):379-84.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-06-24]

[DOI: 10.66224/ioh.22.1.273]