



## Applying the PRECEDE-PROCEED model to promote preventive behaviors of musculoskeletal disorders in computer users

**Mahdi Moshki**, Department of Health Education and Promotion, School of Health Sciences, Social Development & Health Promotion Research Center, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran

**Ali Alami**, Department of Health, School of Public Health, Social Determinants of Health Research Centre, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran.

**Majid Fallahi**, Department of Occupational health and work safety, school of health, Chronic non-Communicable Disease Research Center, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran.

**Hassan Sarvari khah**, (\*Corresponding author), Department of Health Education and Promotion, School of Health Sciences, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran. [h.hse132@gmail.com](mailto:h.hse132@gmail.com)

### Abstract

**Introduction:** Nowadays, using the computer in doing everything is necessary and there are fewer jobs that do not use the computer to perform tasks. Working with a computer for a long time under static conditions and inappropriate postures can lead to work-related musculoskeletal disorders (WRMSDS). Computer users report a high incidence of WRMSDS, depending on the nature of their work. One of the administrative control strategies to reduce or eliminate the risk factors for WRMSDS in computer users is applying education or training program. In addition, providing the devices of office workstations such as suitable chairs and tables is essential. The results of various studies have shown that ergonomic training as well as ergonomic design of workstations and office buildings can be useful in preventing and reducing WRMSDS and its associated symptoms in office settings. Since training is one of the main pillars of health care in Iran, it is necessary to pay more attention to designing and planning educational programs based on educational models and theories of behavior and social sciences for various diseases and health issues. In this study, the PRECEDE-PROCEED educational model was used to plan for promoting preventive behaviors of WRMSDS among computer users. This model is introduced as a diagnostic framework for health education planning and health promotion. Model implementation stages include: social diagnosis, epidemiological diagnosis, behavioral and environmental diagnosis, educational diagnosis (identifying predisposing factors, enabling and enhancing health behaviors) and ecological, managerial and policy diagnosis, implementation, process evaluation, evaluation of immediate results and evaluation of long-term results. The reason for using this model in this study is that the comprehensive nature of this model makes it applicable to different subjects and populations. This model has an ecological perspective and states that one should not only consider the behavior to change, but also the environment around the individual and the factors that influence behavior change, take into account also. Therefore, in order to obtain useful and effective results, education must be designed based on theories and patterns of behavior change. So, this study was carried out to apply PRECEDE-PROCEED model in promoting preventive behaviors of WRMSDS among computer users.

**Materials and Methods:** In this randomized controlled trial study, 110 computer users were selected. The risk factors of the workstations have been

### Keywords

Computer users  
PRECEDE-PROCEED  
model  
Work-Related Musculoskeletal Disorders  
Rapid Office Strain Assessment

Received: 2019-05-06

Accepted : 2020-01-07

determined using the Rapid Administrative Stress Assessment (ROSA) method. Computer users who had a high risk of developing WRMSDS and their workstations needed corrective and interventional measures were included in the study. Data were collected using standard Nordic questionnaire, ROSA checklist, and researcher-made questionnaire based on PRECEDE-PROCEED educational model constructs. The validity and reliability of the researcher-made questionnaire were assessed in a pilot study. Individuals were also agreed to enter the study. Data collection tools were completed in three stages. In the first stage, Nordic musculoskeletal standard questionnaire was used to evaluate the prevalence of WRMSDS. To achieve better results, the questionnaire was completed through direct interviews with the participants under study, and the prevalence of WRMSDS was recorded over the past year. In the second stage, the risk factors for WRMSDS and determination of risk levels were determined by ROSA method. This method is proposed to identify the risk factors of computer users and to prioritize the optimal fit between users and workstation devices. In the third stage, the self-made questionnaire consisted of different parts of the PRECEDE-PROCEED model constructs such as individual questions, predisposing factors, enabling factors, and reinforcing factors has been applied. Content validity method was used for scientific validation of self-made questionnaire. The questionnaire was given to 12 professors related to this topic and their corrective comments were applied. Test-retest method was used to calculate the reliability of these questionnaires. The questionnaire was completed by 20 computer users during two weeks. Cronbach's alpha for questionnaire was estimated 0.75. Finally, based on the results of the initial questionnaires, an appropriate educational intervention including training manuals and instructional videos on stretching and corrective movements, training and correct sitting exercises while working with the computer was designed and implemented in the experimental group. The control group received no training. After the implementation of the training program in the evaluation phase of the PRECEDE-PROCEED model, the process of intervention, design and implementation of the program was evaluated. Immediately after the training sessions and two months after the intervention, the impact of the training program on promoting preventive behaviors of WRMSDs of computer users was measured. Data were analyzed before and after the intervention using SPSS.24 software. Mann-Whitney and Wilcoxon tests were used to compare quantitative values between the two groups before and after the intervention and chi-square test was used to compare qualitative values between the two groups.

**Results:** In this study, 86 (78%) and 24 (22%) of the participants were men and women, respectively. The results of chi-square test showed that the distribution ratio of people with different gender was similar between the two groups and there was no significant difference between them ( $p > 0.05$ ). Findings showed that the mean age of users was 39.7 years and there was no significant difference between the two groups in terms of age. Chi-square test results showed that there was no significant difference between the prevalence of musculoskeletal disorders in the two groups ( $P > 0.05$ ). The results showed that the highest prevalence of disorders in the experimental group was in the low back, neck and shoulder respectively, and in the control group was in the low back, neck and shoulder, respectively. Before intervention, there was no significant difference between the mean of ROSA final scores, variables of PRECEDE-PROCEED model such as predisposing factors, reinforcing factors and enabling factors in the two groups. There was a significant difference between the mean scores of

ROSA final score and its components ( $p = 0.0001$ ) as well as the mean scores of predisposing factors (knowledge and attitude), reinforcing factors, and enabling factors of PRECEDE-PROCEED model ( $p = 0.0001$ ). Before the intervention, the Mann-Whitney test results showed no significant difference in the mean scores of the predisposing factors (knowledge and attitude) and PRECEDE-PROCEED model reinforcement factors between the two groups ( $p > 0.05$ ). There was a significant difference in the mean of the enabling factors in the two study groups before the intervention ( $p < 0.05$ ). The findings of the study showed a significant difference between the mean scores of the predisposing factors (knowledge and attitude), enabling factors and reinforcing factors of the PRECEDE-PROCEED model between the experimental and control groups.

**Conclusion:** In the present study, in accordance with the educational process of PRECEDE-PROCEED model, the enabling and reinforcing factors have been taking into account. The mean of enabling factors had a significant increase in the experimental group after the intervention compared to before the intervention and in the control group there was no significant increase. Prior to training, 36% of the study participants had a background in television, health care, magazines, and newspapers. In the intervention program, 100% of the experimental group received an educational booklet called principles of ergonomics at the computer workstation also instructional videos (including stretching and correcting movements) which caused a significant difference in enabling factors. In this study, encouragement and support of family, coworkers, and verbal encouragement of the educator were considered as reinforcing factors. Results showed that there was a significant difference between the mean of these factors after the intervention in the experimental group compared to the control group. Finally, it was concluded that design and implementation of ergonomic training programs based on PRECEDE-PROCEED model with changes in predisposing factors (knowledge and attitude), reinforcing factors and enabling factors also considering the components of ROSA method is an effective method to promote preventive behaviors of WRMSDs. In addition, it can be used as a framework for designing educational interventions among computer users.

**Conflicts of interest:** None

**Funding:** None

#### How to cite this article:

Mahdi Moshki, Ali Alami, Majid Fallahi, Hassan Sarvari khah. Applying the PRECEDE-PROCEED model to promote preventive behaviors of musculoskeletal disorders in computer users. *Iran Occupational Health*. 2020 (30 Dec);17:71.

\*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence



## به کارگیری الگوی پرسید - پروسید در ارتقای رفتارهای پیشگیری کننده از اختلالات اسکلتی - عضلانی در کاربران یارانه

**مهدی مشکی:** دکتری تخصصی آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، استاد، گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات توسعه اجتماعی و ارتقای سلامت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران.

**علی عالمی:** دکتری تخصصی اپیدمیولوژی، دانشیار، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران.  
**مجید فلاحي:** دکتری تخصصی بهداشت حرفه‌ای، استادیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، مرکز تحقیقات بیماری‌های غیرواگیر، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران.  
**حسن سروری‌خواه:** (\* نویسنده مسئول) دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه آموزش بهداشت و ارتقای سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران. h.hse132@gmail.com

### چکیده

**زمینه و هدف:** امروزه استفاده از کامپیوتر در هر کاری ضروری شده است و کمتر شغلی را می‌توان یافت که در آن برای انجام وظایف از رایانه استفاده نشود. کار با کامپیوتر در مدت طولانی در شرایط استاتیک و وضعیت بدنی نامناسب ممکن است منجر به اختلالات اسکلتی - عضلانی شود. کاربران رایانه با توجه به ماهیت کاری خود، شیوع زیادی از اختلالات اسکلتی - عضلانی را گزارش می‌کنند. از مهم‌ترین استراتژی‌های پیشگیری از ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار آموزش است. جهت کسب نتایج مفید و مؤثر، آموزش باید بر مبنای نظریه‌ها و الگوهای تغییر رفتار طراحی گردد. لذا این پژوهش با هدف به کارگیری الگوی پرسید - پروسید در ارتقای رفتارهای پیشگیری کننده از اختلالات اسکلتی - عضلانی در کاربران رایانه انجام شد.

**روش بررسی:** در این مطالعه کارآزمایی تصادفی شاهددار، ۱۱۰ نفر از کاربران رایانه‌ای انتخاب شدند. پس از بررسی انجام شده و تعیین ریسک‌فاکتورهای ایستگاه‌های کاری مورد بررسی با روش ارزیابی سریع تنش اداری (ROSA)، کاربرانی که دارای سطح احتمال خطر زیاد ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی بودند و ایستگاه کاری آن‌ها به اقدامات اصلاحی و مداخله‌ای نیاز داشت، وارد مطالعه شدند. ابزار گردآوری داده‌ها پرسش‌نامه استاندارد نوردیک، چک‌لیست ارزیابی سریع تنش اداری و پرسش‌نامه محقق ساخته براساس سازه‌های الگوی آموزشی پرسید - پروسید بود. روایی و پایایی پرسش‌نامه محقق ساخته در مطالعه مقدماتی بررسی شد. براساس نتایج به دست آمده از تکمیل اولیه پرسش‌نامه‌ها، مداخله آموزشی مناسب که شامل کتابچه آموزشی و فیلم‌های آموزشی در خصوص حرکات کششی و اصلاحی، آموزش و تمرین‌های صحیح نشستن در حین کار با رایانه بود، طراحی و در گروه آزمون اجرا شد. قبل و بعد از مداخله، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۴) با استفاده از آزمون‌های توصیفی (میانگین، انحراف معیار، تعداد و درصد) و آزمون‌های تحلیلی (آزمون من ویتنی، کای اسکور و ویلکاکسون) تجزیه و تحلیل شد.

**یافته‌ها:** نتایج پرسش‌نامه نوردیک نشان داد شیوع علائم اختلالات اسکلتی - عضلانی در کاربران رایانه به ترتیب در کمر (۶۰٪)، گردن (۵۸٪) و شانه (۵۱٪) از دیگر اندام‌های بدن بیشتر بود. تفاوت معناداری بین شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در دو گروه مورد بررسی وجود نداشت. قبل از مداخله بین میانگین نمرات نهایی ROSA، نمرات متغیرهای الگوی آموزشی پرسید - پروسید از قبیل عوامل مستعدکننده، عوامل تقویت‌کننده و عوامل قادرکننده در دو گروه تفاوت معناداری مشاهده نشد. پس از انجام مداخلات آموزشی بین میانگین نمره نهایی ROSA و اجزای آن ( $p = 0.001$ ) و همچنین میانگین نمرات عوامل مستعدکننده (آگاهی و نگرش)، عوامل تقویت‌کننده و عوامل قادرکننده الگوی پرسید - پروسید در دو گروه تفاوت معنادار مشاهده شد ( $p = 0.001$ ).

**نتیجه‌گیری:** طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی ارگونومیک منطبق با اجزای روش ROSA براساس الگوی پرسید - پروسید با تغییر در عوامل مستعدکننده (آگاهی و نگرش)، عوامل تقویت‌کننده و عوامل قادرکننده کاربران رایانه نسبت به ارتقای رفتارهای پیشگیری کننده از اختلالات اسکلتی - عضلانی مؤثر است و می‌توان از آن به‌عنوان چارچوبی جهت طراحی مداخلات آموزشی برای کاربران رایانه استفاده کرد.

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت کننده:** ندارد.

شیوه استناد به این مقاله:

Mahdi Moshki, Ali Alami, Majid Fallahi, Hassan Sarvari khah. Applying the PRECEDE-PROCEED model to promote preventive behaviors of musculoskeletal disorders in computer users. Iran Occupational Health. 2020 (30 Dec);17:71.

\*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است

## مقدمه

اختلالات اسکلتی - عضلانی به شرایطی اطلاق می شود که عضلات، تاندون ها و اعصاب آسیب دیده و علائم به صورت درد، ناراحتی و کرختی در اندامها ظاهر می شود. اصطلاحات دیگری مانند اختلالات ترومای جمعی، آسیب های ناشی از تنش تکراری و سندرم استفاده بیش از حد برای بیان این شرایط به کار برده می شود. (۱)

اختلالات اسکلتی - عضلانی یکی از شایع ترین بیماری های ناشی از کار در سطح جهان است (۲) و طبق اطلاعات ثبت شده توسط سازمان آمار آمریکا در سال ۲۰۱۴، در حدود ۳۲٪ از کل بیماری های شغلی به این نوع اختلالات اختصاص یافته است. (۳) این اختلالات یکی از مهم ترین عوامل آسیب شغلی و ناتوانی در بسیاری از صنایع و سازمان های کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه است که باعث تحمیل هزینه های زیاد اقتصادی بر صنایع و سازمان های این کشورها می گردد. (۴-۵)

بر اساس گزارش اخیر دفتر آمار ایالات متحده آمریکا، ۴۰٪ غرامت های مرتبط با آسیب های کار مربوط به اختلالات اسکلتی - عضلانی است و هزینه ای در حدود ۴۵ تا ۵۴ میلیون دلار در سال را شامل می شود. (۶) مطالعات نشان می دهد علت بیش از نیمی از غیبت ها در محیط کار اختلالات اسکلتی - عضلانی است. (۷) امروزه بخش عمده ای از کار با رایانه انجام می شود و جزء جدایی ناپذیر تمامی محیط های کاری به ویژه محیط اداری است. (۸)

ورود رایانه به زندگی و نیز محیط های شغلی باعث تسریع کارها و صرفه جویی در زمان و هزینه ها شده؛ اما ماهیت کار با رایانه که اغلب نیازمند ایجاد یک وضعیت استاتیک در بدن و نشستن روی صندلی به مدت طولانی است، از یک سو و عدم رعایت اصول ارگونومی کار با این فناوری و صرف زمان زیاد استفاده از آن سبب شیوع بالا و جدی اختلالات اسکلتی - عضلانی در اندام های فوقانی در کاربران رایانه شده است؛ به گونه ای که یافته ها در مرور مقاله های موجود ارتباط استفاده از رایانه و اختلال اسکلتی - عضلانی را تأیید می کند. (۹-۱۰) گزارش های علمی و مقالات منتشر شده نشان می دهد خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی در استفاده کنندگان از رایانه نسبت به سایر مشاغل زیاد است. (۱۲) شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در محیط های کاری ارتباط مستقیمی با عوامل ارگونومیک محیط کار از قبیل حرکات تکرار شونده، وضعیت بدنی نامناسب و اعمال نیروی بیش از حد دارند؛

به طوری که وضعیت بدنی نامناسب هنگام کار یکی از مهم ترین ریسک فاکتورها در بروز این اختلالات شناخته می شود. (۱۳) در مطالعه صلی و همکاران، بیش از ۹۰٪ افراد بررسی شده پوسچر صحیح کار با رایانه را رعایت نمی کردند. (۱۴) در همین راستا در بسیاری از بررسی های ارگونومیک که در این زمینه صورت می گیرد، ارزیابی پوسچر در ایستگاه های کاری به عنوان مبنا و اصول اولیه این بررسی ها در نظر گرفته می شود. تاکنون روش های بسیاری برای بررسی ریسک فاکتورهای ارگونومی در بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی بر مبنای ارزیابی وضعیت بدنی معرفی شده است. (۱۵) یکی از روش های جدیدی که به تازگی سونی و همکاران طی سال های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۲ معرفی کرده اند و از کاربردهای اختصاصی آن می توان به ارزیابی احتمال خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی در کاربران رایانه اشاره کرد، روش ROSA<sup>۱</sup> است. این روش ریسک فاکتورهای ارگونومی را در کارکنان اداری که کار آن ها بر پایه استفاده از رایانه است، شناسایی و سطح احتمال خطر را طبقه بندی می کند. (۱۶) یکی از راهکارهای کنترل مدیریتی به منظور کاهش یا حذف عوامل خطرزای ایجاد کننده اختلالات اسکلتی - عضلانی در کاربران رایانه، ارائه آموزش و فراهم کردن زمینه جهت ایجاد تنظیمات فضای کاری توسط آن هاست. نتایج مطالعات مختلف حاکی از آن است که آموزش ارگونومی، طراحی ارگونومیک ایستگاه های کاری و ساختمان های اداری می تواند در پیشگیری و کاهش ناراحتی های اسکلتی - عضلانی و علائم ناشی از آن در محیط های اداری مفید باشد. (۱۷-۱۸) از آنجا که آموزش از ارکان اصلی مراقبت های بهداشتی به شمار می رود، لازم است در کشور ما اهمیت بیشتری به امر طراحی و برنامه ریزی های آموزشی بر مبنای الگوها و تئوری های آموزشی و علوم رفتاری و اجتماعی برای بیماری ها و موضوعات مختلف بهداشتی گردد. در این پژوهش، از الگوی آموزشی پرسید - پرسید به منظور برنامه ریزی در جهت ارتقای رفتارهای پیشگیری کننده از اختلالات اسکلتی - عضلانی در کاربران رایانه استفاده شد. گرین و همکاران این الگو را به عنوان چارچوب تشخیصی برای برنامه ریزی های آموزش بهداشت و ارتقای سلامت معرفی کرده اند. مراحل اجرای مدل شامل تشخیص اجتماعی، تشخیص اپیدمیولوژیکی، تشخیص رفتاری و محیطی، تشخیص آموزشی (مشخص

1 . Rapid Office Strain Assessment

- با کاهش اختلالات اسکلتی - عضلانی مشکلاتی همچون بی‌خوابی، درد، افسردگی و کیفیت زندگی کاربران بهبود می‌یابد.

- با کاهش و پیشگیری از اختلالات اسکلتی - عضلانی بهره‌وری و رضایت شغلی کاربران افزایش یافته و به تبع آن حوادث و عواقب ناگوار ناشی از کار کمتر می‌شود.

- با توجه به هزینه‌های زیاد درمان و پرداخت غرامت‌های ناشی از کار، با کنترل و پیشگیری از اختلالات اسکلتی - عضلانی هزینه‌ها کاهش می‌یابد.

در مرحله تشخیص رفتاری و محیطی علت‌های رفتاری و غیررفتاری مشکل بهداشتی و عوامل محیطی انجام شد و متغیرهای سن، جنس، درآمد، میزان تحصیلات به‌عنوان عوامل غیررفتاری فردی مؤثر بر کیفیت زندگی کاربران و عدم تحرک فیزیکی، عدم حمایت همسران و خانواده، وضعیت بدنی نامناسب حین کار، حرکات تکراری، مدت زمان انجام کار، فشارهای تماسی، وقفه‌ها و زمان‌های استراحت ناکافی، شرایط محیط کار (دما، روشنایی و تهویه) و مسائل اقتصادی به‌عنوان عوامل رفتاری و محیطی کاربران شناسایی شد. براساس مرور تحقیقات و انجام مطالعات مقدماتی محقق بر روی جمعیت هدف، وضعیت بدنی نامناسب حین کار مهم‌ترین عامل رفتاری هدف شناخته شد.

در مرحله تشخیص آموزشی، عوامل مستعدکننده، قادرکننده و تقویت‌کننده به‌عنوان عوامل مؤثر بر ارتقای رفتارهای پیشگیری‌کننده از اختلالات اسکلتی - عضلانی تقسیم شدند و آگاهی و نگرش به‌عنوان عوامل مستعدکننده رفتار انتخاب شدند.

عوامل قادرکننده (منابع و مهارت): در این دوره، امکان استفاده از منابع آموزشی درخصوص مسائل ارگونومی کار با رایانه فراهم شد. با توجه به مطالعات اخیر، با به‌کارگیری روش پرسید - پرسید (۲۱-۲۲)، چهار جلسه آموزشی گروه آزمون به‌همراه پاسخ‌گویی به سؤالات، در اختیار گذاشتن کتابچه آموزشی و فیلم‌های آموزشی (حرکات کششی و اصلاحی) و آموزش و تمرین‌های صحیح نشستن در حین کار با رایانه با حضور کارشناس بهداشت حرفه‌ای برگزار شد.

عوامل تقویت‌کننده: حمایت خانواده به‌ویژه همسر، حمایت همکاران در محل کار، در نظر گرفتن دوره آموزشی ضمن خدمت ارگونومی کار با رایانه برای گروه هدف، ترغیب کلامی و تشویق کاربران به‌عنوان یک پاداش

نمودن عوامل مستعدکننده، قادرکننده و تقویت‌کننده رفتارهای بهداشتی) و اکولوژیکی، تشخیص مدیریتی و سیاسی، اجراء ارزشیابی فرایند، ارزشیابی نتایج فوری و ارزشیابی نتایج بلندمدت است. (۱۹) دلیل استفاده از مدل پرسید - پرسید این است که طبیعت جامع این مدل به‌کارگیری آن را در موضوعات و جمعیت‌های مختلف امکان‌پذیر می‌سازد. این مدل یک دیدگاه اکولوژیکی را در خود دارد و بیان می‌کند که برای تغییر رفتار فقط نباید به فرد توجه کرد، بلکه محیط پیرامون فرد و عوامل مؤثر برای تغییر رفتار نیز باید در نظر گرفته شود. (۲۰) با توجه به اینکه بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی تحت تأثیر منابع و عوامل مختلفی (چندعلیتی) است و هرگونه اقدامی برای کاهش آن باید با توجه به عوامل فردی، محیطی و اجتماعی باشد، این مطالعه با به‌کارگیری چارچوب این مدل جامع و با هدف ارتقای رفتارهای پیشگیری‌کننده از اختلالات اسکلتی - عضلانی در کاربران رایانه انجام شد.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه نیمه‌تجربی از نوع کارآزمایی شاهددار تصادفی شده است که با هدف به‌کارگیری الگوی پرسید - پرسید در ارتقای رفتارهای پیشگیری‌کننده از اختلالات اسکلتی - عضلانی در کاربران رایانه انجام شد. طراحی برنامه آموزشی بر مبنای الگوی پرسید - پرسید طی مراحل زیر انجام شد:

ابتدا در مرحله تشخیص اجتماعی، براساس اطلاعات به‌دست‌آمده از بررسی مقدماتی جمعیت هدف و نیز مرور مطالعات مشخص شد که عواملی که بر کیفیت زندگی کاربران رایانه تأثیر می‌گذارند، عبارت‌اند از: اختلالات خواب، اختلالات بینایی، خستگی، افسردگی، عدم رضایت شغلی، استرس، اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار، درد، محدودیت فعالیت جسمانی، نگرانی برای برگشت به کار و انزوای اجتماعی.

در مرحله تشخیص اپیدمیولوژیکی براساس بررسی متون و با توجه به شیوع زیاد، تأثیرات منفی بر جان‌ها بر شاخص‌های جسمانی و روانی و اجتماعی کاربران، اختلالات اسکلتی - عضلانی ناشی از کار با رایانه به‌عنوان اولویت آموزشی و مهم‌ترین مشکل بهداشتی مؤثر بر کیفیت زندگی کاربران رایانه انتخاب شد. علت اولویت اختلالات اسکلتی - عضلانی بر سایر مسائل و مشکلات مؤثر بر کیفیت زندگی کاربران به این شرح است:

درجهت تمرین مهارت‌های صحیح نشستن و مقابله با عوارض اختلالات اسکلتی - عضلانی مشخص شد. مرحله تشخیص مدیریتی و سیاست‌گذاری الگوی پرسید - پروسید: در مرحله تشخیص سیاسی و مدیریتی مکان، زمان، منابع و امکانات موجود و مورد نیاز برنامه معین شد و سیاست‌های سازمانی محل پژوهش که اداره آموزش و پرورش سبزوار بود، بررسی گردید و هماهنگی لازم با مسئولان جهت انجام پژوهش به‌عمل آمد و آموزش اصول ارگونومی کار با رایانه جزو دوره‌های آموزشی ضمن خدمت برای کارکنان گروه هدف توسط واحد آموزش و پژوهش آموزش و پرورش سبزوار در نظر گرفته شد. حجم نمونه با توجه به مطالعه مشابه محمدی زیدی و همکاران (۲۳) براساس فرمول زیر و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ و توان ۸۰٪، ۴۹ نفر برای هر گروه تعیین شد که با در نظر گرفتن ۱۰٪ افزایش به‌منظور احتمال ریزش در حین اجرای طرح به ۵۵ نفر در هر گروه افزایش یافت.

حجم نمونه با توجه به مطالعه مشابه محمدی زیدی و همکاران (۲۳) براساس فرمول زیر و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ و توان ۸۰٪، ۴۹ نفر برای هر گروه تعیین شد که با در نظر گرفتن ۱۰٪ افزایش به‌منظور احتمال ریزش در حین اجرای طرح به ۵۵ نفر در هر گروه افزایش یافت.

$$n = (z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2 (S_1^2 + S_2^2) (\mu_1 - \mu_2)^2 = (1.96 + 0.84)^2 (2.2 + 1.8) (9.7 - 1.3)^2$$

n = 49 ~ 55

روش نمونه‌گیری ابتدا از بین ادارات شهر سبزوار، ۲ اداره با توجه به معیارهای ورودی نمونه‌های پژوهش انتخاب گردید و سپس تخصیص تصادفی یک اداره به گروه آزمون و اداره دیگر به گروه گواه صورت گرفت و پس از ارزیابی اولیه و بررسی ریسک‌فاکتورهای ارگونومی به روش ROSA، ۵۵ نفر کاربران رایانه در هر گروه که دارای سطح احتمال خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی - عضلانی بالا و ایستگاه کاری آن‌ها نیازمند مداخله و اقدام اصلاحی بود، به‌صورت تصادفی انتخاب شدند.

شرایط ورود افراد به مطالعه عبارت بود از: افرادی که شغل آن‌ها اداری بوده و دارای سابقه کار حداقل یک سال و بیشتر باشند، طی روز حداقل ۳ ساعت و بیشتر با رایانه کار کنند و به بیماری‌های تأثیرگذار بر دستگاه اسکلتی - عضلانی مبتلا نباشند.

در ضمن موافقت افراد برای ورود به پژوهش اخذ شد. ابزارهای گردآوری داده‌ها شامل پرسش‌نامه و چک‌لیست بود که در سه مرحله تکمیل گردید. در مرحله اول جهت بررسی شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی از پرسش‌نامه استاندارد اسکلتی - عضلانی نوردیک استفاده شد. برای

دستیابی به نتایج بهتر، پرسش‌نامه از طریق مصاحبه مستقیم با افراد تحت مطالعه تکمیل و شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی آنان در طی یک سال گذشته ثبت شد. اعتبار و پایایی این پرسش‌نامه توسط مختارنیا و همکاران برای استفاده کاربران ایرانی تأیید شده است. (۲۴) در مرحله دوم، از چک‌لیست ارزیابی ریسک‌فاکتورهای ایجادکننده اختلالات اسکلتی - عضلانی و تعیین سطوح ریسک به روش ROSA استفاده شد. این روش در سال ۲۰۱۱ توسط سونی و همکاران برای شناسایی ریسک‌فاکتورهای کاربران رایانه و تعیین اولویت برای دستیابی به تناسب بهینه بین کاربران و تجهیزات ایستگاه کاری ارائه شد. (۲۵) مرحله سوم پرسش‌نامه خودساخته مشتمل بر قسمت‌های متفاوت سازه‌های الگوی آموزشی پرسید - پروسید از قبیل سؤالات فردی، عوامل مستعدکننده (آگاهی ۲۰ سؤال و نگرش ۹ سؤال)، عوامل قادرکننده (۵ سؤال) و عوامل تقویت‌کننده (۴ سؤال) بود. سؤالات آگاهی براساس «بلی، خیر و نمی‌دانم»، نگرش بر مبنای مقیاس لیکرت و عامل قادرکننده بر پایه «بلی و خیر» و عوامل تقویت‌کننده براساس «بلی، خیر و تاحدودی» ارزیابی شد. به‌منظور اعتبار علمی پرسش‌نامه خودساخته از روش اعتبار محتوا استفاده شد. پرسش‌نامه به ۱۲ نفر از استادان مرتبط با این موضوع داده شد و نظرات اصلاحی آن‌ها اعمال گردید. برای محاسبه پایایی این پرسش‌نامه‌ها از روش آزمون - آزمون مجدد استفاده شد؛ به این ترتیب که پرسش‌نامه‌ها توسط ۲۰ نفر از کاربران رایانه تکمیل شد و سپس بعد از ۲ هفته دوباره به‌وسیله آن‌ها کامل و آلفای کرونباخ محاسبه شد. آلفای کرونباخ پرسش‌نامه ۰/۷۵ برآورد شد.

در مرحله بعد، برنامه آموزشی برای گروه آزمون اجرا شد و گروه گواه هیچ برنامه آموزشی را دریافت نکرد. پس از اجرای برنامه آموزشی در مرحله ارزشیابی الگوی پرسید - پروسید نیز فرایند مداخله، طراحی و اجرای برنامه آموزشی ارزشیابی شد. در نهایت بلافاصله پس از برگزاری کلاس‌های آموزشی و ۲ ماه بعد از اجرای مداخله، تأثیر برنامه آموزشی در ارتقای رفتارهای پیشگیری‌کننده از اختلالات اسکلتی - عضلانی کاربران رایانه اندازه‌گیری شد.

$$n = (z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2 (S_1^2 + S_2^2) (\mu_1 - \mu_2)^2 = (1.96 + 0.84)^2 (2.2 + 1.8) (9.7 - 1.3)^2$$

$$n = 49 \sim 55$$

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۴) تجزیه و تحلیل شد. آزمون من ویتنی و ویلکاکسون جهت مقایسه مقادیر کمی بین دو گروه و

در ضمن موافقت افراد برای ورود به پژوهش اخذ شد. ابزارهای گردآوری داده‌ها شامل پرسش‌نامه و چک‌لیست بود که در سه مرحله تکمیل گردید. در مرحله اول جهت بررسی شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی از پرسش‌نامه استاندارد اسکلتی - عضلانی نوردیک استفاده شد. برای

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۴) تجزیه و تحلیل شد. آزمون من ویتنی و ویلکاکسون جهت مقایسه مقادیر کمی بین دو گروه و

**جدول ۱- شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در گروه‌های مورد بررسی**

	گواه		آزمون	
	درصد	تعداد	درصد	تعداد
گردن	۶۷/۳	۳۷	۴۹/۱	۲۷
شانه	۵۶/۴	۳۱	۴۷/۳	۲۶
آرنج	۱۶/۴	۹	۹/۱	۵
مچ دست	۱۴/۵	۸	۲۵/۵	۱۴
پشت	۴۳/۶	۲۴	۲۹/۱	۱۶
کمر	۶۹/۱	۳۸	۵۲/۷	۲۹
ران‌ها	۲۷/۳	۱۵	۲۳/۶	۱۳
زانوها	۳۲/۷	۱۸	۲۵/۵	۱۴
پا و قوزک پا	۱۴/۵	۸	۹/۱	۵

**جدول ۲- نتایج مقایسه ای میانگین نمره ROSA اجزای آن در ایستگاه‌های کاری کاربران دو گروه قبل و بعد از مداخله**

متغیر	گروه آزمون		گروه گواه	
	تعداد	میانگین	انحراف معیار	P-value
نمره صندلی	قبل از مداخله	۵۵	۵/۲۰	۰/۵۲
	بعد از مداخله	۵۵	۳/۱۸	۰/۶۴
نمره مانیتور و تلفن	قبل از مداخله	۵۵	۳/۴۷	۰/۸۳
	بعد از مداخله	۵۵	۱/۳۶	۰/۶۷
نمره ماوس و کیبورد	قبل از مداخله	۵۵	۳/۷۰	۱/۱۰
	بعد از مداخله	۵۵	۲/۰۳	۰/۳۳
نمره ROSA	قبل از مداخله	۵۵	۵/۳۶	۰/۵۲
	بعد از مداخله	۵۵	۳/۱۶	۰/۶۶

(۵۱٫۸٪) بود و کمترین تعداد مربوط به گروه فوق‌دیپلم با تعداد ۵ نفر (۴٫۵٪). درمورد میانگین متغیر سابقه کار در بین دو گروه مطالعه، با توجه به آزمون من ویتنی ( $p > 0.05$ ) اختلاف معناداری مشاهده گردید.

هدف اولیه این مطالعه تعیین میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی طی ۱۲ ماه گذشته در میان کاربران رایانه بود. نتایج آزمون کای اسکور حاکی از آن بود که تفاوت معناداری بین شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی در دو گروه وجود نداشت ( $p < 0.05$ ). نتایج بررسی شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی به تفکیک گروه در جدول ۱ آمده است. نتایج نشان داد در یک سال اخیر بیشترین شیوع اختلالات در گروه آزمون مربوط به کمر (۵۲/۷٪)، گردن (۴۹/۱٪) و شانه (۴۷/۳٪) و در گروه گواه مربوط به نواحی کمر (۶۹/۱٪)، گردن (۶۷/۳٪) و شانه (۵۶/۴٪) بود.

نتایج مقایسه‌ای میانگین نمره ROSA و اجزای آن در ایستگاه‌های کاری کاربران دو گروه قبل و بعد از مداخله در جدول ۲ ارائه شد. همان‌گونه که مشخص است، تفاوت

برای زمان قبل و بعد از مداخله و آزمون کای اسکور جهت مقایسه مقادیر کیفی بین دو گروه آزمون و گواه استفاده شد.

## یافته‌ها

در این مطالعه، ۸۶ نفر (۷۸٪) از شاغلان مورد بررسی مرد و ۲۴ نفر (۲۲٪) زن بودند. نتایج حاصل از آزمون کای اسکور نشان داد نسبت توزیع افراد با جنسیت متفاوت در بین دو گروه یکسان بود و تفاوت معناداری بین آن‌ها وجود نداشت ( $p < 0.05$ ). یافته‌های پژوهش بیان کرد میانگین سنی کاربران شرکت‌کننده در پژوهش ۳۹/۷ سال بود و از لحاظ سن در بین دو گروه مورد مطالعه اختلاف معناداری مشاهده نشد.

درخصوص ارتباط سطح تحصیلات بین دو گروه مورد مطالعه با توجه به آزمون کای اسکور اختلاف معناداری مشاهده نشد و دو گروه از نظر تحصیلات یکسان بود و از بین افراد مورد بررسی بیشترین تعداد مربوط به گروه با سطح تحصیلات کارشناسی ارشد با تعداد ۵۷ نفر

**جدول ۳- مقایسه میانگین نمرات متغیرهای الگوی پرسید پروسید قبل و بعد از مداخله در دو گروه آزمون و گواه**

P-Value	گروه گواه		گروه آزمون		متغیرهای مدل	
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۰/۹۰۰	۲/۶۸	۳۴/۲۳	۴/۱۷	۳۵/۱۲	قبل از مداخله	آگاهی
۰/۰۰۰۱	۲/۶۸	۳۴/۲۳	۰/۷۶	۳۹/۵۰	بعد از مداخله	
		۰/۹۹۹		۰/۰۰۰۱	P-Value	
۰/۷۸۲	۱۴/۱۹	۳۹/۶۹	۳/۷۵	۳۹/۶۰	قبل از مداخله	نگرش
۰/۰۰۰۱	۱۴/۱۹	۳۹/۶۹	۱/۸۹	۴۳/۴۷	بعد از مداخله	
		۰/۹۹۹		۰/۰۰۰۱	P-Value	
۰/۰۰۳	۱/۲۷	۱/۲۹	۱/۵۶	۲/۱۶	قبل از مداخله	عوامل قادرکننده
۰/۰۰۰۱	۱/۲۷	۱/۲۹	۰/۷۴	۴/۵۲	بعد از مداخله	
		۰/۹۹۹		۰/۰۰۰۱	P-Value	
۰/۲۲۸	۲/۰۸	۲/۴۷	۲/۴۰	۳/۰۹	قبل از مداخله	عوامل تقویت‌کننده
۰/۰۰۰۱	۲/۰۸	۲/۴۷	۱/۷۲	۵/۸۱	بعد از مداخله	
		۰/۹۹۹		۰/۰۰۰۱	P-Value	

در نهایت مطالعه میرمحمدی و همکاران (۲۸) که با هدف بررسی اختلالات اسکلتی - عضلانی در کاربران رایانه در مقایسه با سایر کارکنان اداری انجام شد، همخوانی دارد؛ به‌گونه‌ای که در پژوهش‌های نام‌برده نیز بیشترین شیوع اختلالات در نواحی کمر، گردن و شانه گزارش شد. نتایج ارزیابی ریسک فاکتورهای ایجادکننده اختلالات اسکلتی - عضلانی در کاربران رایانه با استفاده از روش ROSA بعد از مداخله نشان داد با اینکه تفاوت معناداری در نمره نهایی ROSA در دو گروه قبل از مداخله وجود نداشت، کاهش معناداری در نمره نهایی ROSA در بعد از مداخلات در گروه آزمون نسبت به گروه گواه در مقایسه با قبل از مداخله ایجاد شده است که این امر بیانگر بهتر شدن وضعیت ایستگاه‌های کاری کاربران نسبت به قبل از مداخله است. از دلایل کاهش امتیاز ROSA با استفاده از آموزش می‌توان گفت که با افزایش آگاهی در زمینه ارگونومی کار با رایانه و تغییر نگرش به این موضوع توسط کاربران احتمالاً آن‌ها بیشتر سعی در تنظیم ایستگاه کاری، ارتفاع صندلی و سایر لوازم محیط کار طبق اصول ارگونومی داشته‌اند؛ بنابراین پوسچرهای غیرطبیعی و متعاقب آن امتیاز ROSA کاهش یافته است. نتایج مطالعات تابان و همکاران (۲۹)، میرمحمدی و همکاران (۳۰) و دهدشتی و همکاران (۳۱) با نتایج پژوهش حاضر همخوانی داشت. با توجه به اینکه مداخله آموزشی در این پژوهش براساس مدل آموزشی پرسید - پروسید بود، متغیرهای مربوط به مراحل پرسید - پروسید نیز مورد بررسی قرار گرفت. افزایش آگاهی باعث

معناداری بین نمره و اجزای آن در گروه گواه در قبل و بعد از مداخله ایجاد نشده است ( $p > 0.05$ ). اما پس از اجرای مداخله آموزشی، میانگین نمره ROSA و اجزای آن در گروه مداخله در مقایسه با گروه گواه تفاوت معناداری را نشان داد ( $p < 0.0001$ ).

نتایج آزمون من ویتنی قبل از مداخله آموزشی اختلاف معناداری در میانگین نمرات متغیرهای عوامل مستعدکننده (آگاهی و نگرش)، عوامل تقویت‌کننده الگوی پرسید - پروسید بین دو گروه آزمون و گواه نشان نداد ( $p > 0.05$ ). ولی تفاوت معناداری در میانگین عوامل قادرکننده قبل از مداخله آموزشی در دو گروه مورد مطالعه مشاهده شد ( $p < 0.05$ ). یافته‌های مطالعه بعد از مداخله آموزشی اختلاف معناداری در میانگین نمرات متغیرهای عوامل مستعدکننده (آگاهی و نگرش)، عوامل قادرکننده و عوامل تقویت‌کننده الگوی پرسید - پروسید بین دو گروه آزمون و گواه را نشان داد.

### بحث

یافته‌های این مطالعه نشان داد ناحیه کمر (۶۰٪) در هر دو گروه آزمون و گواه دارای بیشترین شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی و بعد از آن گردن (۵۸٪)، شانه (۵۱٪) و پشت (۳۶٪) در رده‌های بعدی قرار دارند. این میزان شیوع در نواحی یادشده همسو با نتایج دیگر تحقیقات در این شغل است. یافته‌های این پژوهش با نتایج مطالعات زارعی و همکاران (۲۶)، معتمدزاده و همکاران (۲۷) و

هم‌راستاست. (۳۸)

با توجه به اینکه رفتار پدیده‌ای چندعاملی است، برای مداخلات طراحی شده باید به عوامل دیگری مانند عوامل قادرکننده و تقویت‌کننده توجه کرد و بدون تمرکز بر این متغیرها، تغییر رفتار با مشکلات مواجه خواهد شد. (۳۹) در پژوهش حاضر، مطابق با مرحله تشخیص آموزشی الگوی پرسید - پروسید عوامل قادرکننده و عوامل تقویت‌کننده مدنظر قرار گرفت. میانگین عوامل قادرکننده دارای افزایش معناداری در گروه آزمون بعد از مداخله نسبت به قبل از مداخله بود و در گروه گواه افزایش معنادار نبود. قبل از آموزش، ۳۶٪ از شرکت‌کنندگان این اطلاعات را از طریق تلویزیون، کارکنان بهداشتی و مجلات و روزنامه‌ها کسب کرده بودند. در برنامه مداخله‌ای این پژوهش، ۱۰۰٪ گروه آزمون از کتابچه آموزشی باعنوان ارگونومی در ایستگاه کار با رایانه و فیلم‌های آموزشی (حرکات کششی و اصلاحی) برخوردار شدند که این امر باعث شد تفاوت معناداری در عوامل قادرکننده ایجاد شود. در این مطالعه، تشویق و حمایت خانواده، همکاران و ترغیب کلامی فرد آموزش‌دهنده به‌عنوان عوامل تقویت‌کننده در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد تفاوت معناداری بین میانگین این عوامل پس از مداخله آموزشی در گروه آزمون نسبت به گروه گواه وجود داشت.

### نتیجه‌گیری

براساس یافته‌های پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که آموزش ارگونومیک به‌صورت نظری و عملی و اصلاح ایستگاه کاری و استفاده از تجهیزاتی مثل تکیه‌گاه بازو و بالشتک و انجام حرکات و تمرینات کششی نقش بسیار مؤثری در کاهش اختلالات اسکلتی - عضلانی و سطح احتمال خطر ابتلا به این اختلالات در کاربران رایانه خواهد داشت و زمینه افزایش بهره‌وری و کاهش غیبت کارکنان در محیط کاری را فراهم می‌کند. با توجه به این موضوع، طراحی و اجرای برنامه‌های آموزشی براساس الگوی آموزشی پرسید - پروسید در تغییر عوامل مستعدکننده (آگاهی و نگرش)، عوامل تقویت‌کننده و عوامل قادرکننده کاربران رایانه نسبت به ارتقای رفتارهای پیشگیری‌کننده از اختلالات اسکلتی - عضلانی مؤثر است و می‌توان از آن به‌عنوان چارچوبی جهت طراحی مداخلات برای کاربران رایانه استفاده کرد.

تغییر نگرش و عادات بهداشتی می‌گردد (۳۲)؛ بنابراین براساس نتایج فاز تشخیص آموزشی مدل پرسید این پژوهش که شامل آگاهی و نگرش بود، میزان آگاهی بعد از مداخله در گروه آزمون اختلاف معناداری را نشان داد. پس از انجام مداخلات و اجرای برنامه آموزشی مشخص شد که میزان آگاهی کاربران نسبت به قبل از مداخله افزایش یافته است که باعث ارتقا وضعیت ارگونومیک ایستگاه کاری کاربران شده و این امر نیز دلیل کاهش نمره ROSA و اجزای آن در این بود. این یافته‌ها همسو با تأثیر آموزش براساس الگوی پرسید - پروسید در مطالعات دیگر از جمله پژوهش چیانگ و همکاران (۳۳) در زمینه افزایش آگاهی کودکان مبتلا به آسم و کالانو و همکاران (۲۱) در خصوص افزایش آگاهی و کنترل فشارخون افراد بالغ است که این دو مطالعه تأثیر مثبت الگوی پرسید بر افزایش میانگین آگاهی را نشان دادند. نتایج بررسی‌های سزگین و همکاران تصدیق کرد که مداخله آموزشی براساس الگوی پرسید - پروسید، افزایش معناداری در متغیرهای آگاهی ارگونومی، نگرش و رفتار در پرستاران بخش ICU ایجاد کرده و همچنین نمره RULA در زمان پیگیری ۶ ماه بعد از مداخله کاهش معناداری داشته است. (۲۲) نتایج مطالعه حبیبی و همکاران نشان داد آموزش تنظیم صندلی و چیدمان صحیح محیط کار می‌تواند باعث افزایش آگاهی کارکنان، بهبود وضعیت نشستن، اصلاح ایستگاه‌های کاری و کاهش میزان شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی کاربران رایانه شود. (۳۴) در تحقیق پیش‌رو، میزان تغییر نگرش در گروه آزمون بعد از مداخله به‌طور معناداری بیشتر از قبل مداخله بود. تغییر معنادار نگرش افراد گروه آزمون عمدتاً مرتبط با افزایش آگاهی در زمینه رفتار مورد نظر و کسب تجارب مثبت افراد پس از انجام رفتارهای مقابله با عوارض اختلالات اسکلتی - عضلانی و نحوه صحیح نشستن حاصل از بحث گروهی و به اشتراک گذاشتن احساسات افراد است. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج مطالعات مشکي و همکاران (۳۵)، علیخانی و همکاران (۳۶) و سلیمانی و همکاران (۳۷) که در خصوص تأثیر آموزش براساس الگوی پرسید - پروسید در بهبود نگرش افراد انجام شده است، همخوانی دارد. همچنین با مطالعه پیلسترین که بیان کرد متغیرهای روان‌شناختی مانند خودکارآمدی، هنجارهای ذهنی، نگرش و عادات ارگونومی بعد از آموزش بهبود یافته‌اند،

- associated with computer use among minia university employees. *Egyptian Journal of Occupational Medicine*, 2018; 42 (3): 399-410.
12. World Health Organization. WHO globalplan of action on workers' health (2008-2017): Baseline for implementation. Geneva: WHO Press; 2013; 62-3.
  13. Sachan A, Verma VK, Panda S, Singh K. Ergonomics, posture and exercises-Painfree, prolong orthodontic career. *Journal of Orthodontic esearch*. 2013; 1(3): 89-94.
  14. Solhi M, Khalili Z, Zakerian SA, Eshraghian MR. Prevalence of symptom of musculoskeletal disorders and predictors of proper posture among computer users based on stages of change model in computer users in central Headquarter, Tehran University of Medical Sciences. *Iran Occupational Health*. 2014; 11(5): 43-52.
  15. Chobineh A. [Posture evaluation methods in occupational ergonomics (Persian)]. Fanavaran Publication; Tehran: 2007; 2-50.
  16. Andrews DM. The Rapid Office Strain Assessment (ROSA): Validity of online worker self-assessments and the relationship to worker discomfort. *Occupational Ergonomics*. 2011 Jan 1; 10(3): 83-101.
  17. Nasiri I, Motamedzade M, Golmohammadi R, Faradmal J. Assessment of risk factors for musculoskeletal disorders using the Rapid Office Strain Assessment (ROSA) Method and implementing ergonomics intervention programs in Sepah Bank. *Health and Safety at Work*. 2015 Jul 15; 5(2): 47-62.
  18. Samaei SI, Tirgar A, Khanjani N, Mostafae M, Bagheri Hosseinabadi M, Amrollahi M. Assessment of ergonomics risk factors influencing incidence of musculoskeletal disorders among office workers. *Health and Safety at Work*. 2015 Dec 15; 5(4):1-2.
  19. Green LW, Kreuter MW. Health promotion planning: An education and ecological approach. 4th ed. New York: McGraw-Hill; 2005; 1-22.
  20. Scherrer-Bannerman A, Fofonoff D, Minshall D, Downie S, Brown M, Leslie F, McGowan P. Web-based education and support for patients on the cardiac surgery waiting list. *J Telemed Telecare*. 2000; 6 (Suppl 2): 72-74.
  21. Calano B, Caca M, Cal B, Calletor P. Effectiveness of a Community-Based Health Program on the Blood Pressure Control, Adherence, and Knowledge of Adults with Hypertension: A PRECEDE-PROCEED Model Approach. *Journal of clinical nursing*. 2019.
  22. Sezgin D, Nihal Esin B M. Effects of a PRECEDE-ROCEED model based ergonomic risk management programme to reduce musculoskeletal symptoms of ICU nurses. *Journal Intensive & Critical Care Nursing*. 2018; (24): 89-97.
  23. Mohammadi Zeidi I, Morshedi H, Mohammadi Zeidi B. The effect of interventions based on transtheoretical modeling on computer operator's postural habit. *Clinical*

## تشکر و قدردانی

از همکاری مسئولان محترم ادارات آموزش و پرورش و امور مالیاتی شهر سبزوار و تمام شرکت‌کنندگان در این مطالعه و همچنین معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی گناباد صمیمانه سپاس‌گزاریم.

## References

1. Lemasters GK, Atterbury MR, Booth-jones AD, Bhattacharya A, Ollila-Glenn N, Forrester C, et al, Prevalence of work related musculoskeletal disorders in active union carpenters. *Occup Environ Med*. 1998; (55): 421-4.
2. Agnestifa D, Indri HS, Azhary A, Kristin I. Analysis of Ergonomic Risk Factors in Relation to Musculoskeletal Disorder Symptoms in Office Workers. *International Conference of Occupational Health and Safety (ICOHS-2017)*, KnE Life Sciences, pages 16-29.
3. Nonfatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work, 2014 In: Labor US Do, editor.: Bureau Of Labor Statistics; 2015.
4. Tremblay MS, Colley RC, Saunders TJ, Healy GN, Owen N. Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2010; 35(6): 725-40.
5. Waters TR, Dick RB, Krieg EF. Trends in work-related musculoskeletal disorders: a comparison of risk factors for symptoms using quality of work life data from the 2002 and 2006 general social survey. *J Occup Environ Med*. 2011; 53(9): 1013-24
6. Denis D, St-vincent M, Jmbeau D, Jettec, Nastasia I. Intervnetion practices in musculoskeletal disorder prevention: a critical literature review. *Appl Ergon*. 2008; 39(1): 1-14.
7. Abdoli A. Body Mechanic and principle of work station design. Tehran: Omid Publisher; 2009.
8. Shariat A, Cleland JA, Danaee M, Kargarfard M, Sangelaji B, Tamrin SB. Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther*. 2018; 22(2): 144-53
9. Jun D, Zoe M, Johnston V, O'Leary S. Physical risk factors for developing non-specific neck pain in office workers: a systematic review and meta-analysis. *Int Arch Occup Environ Health*. 2017; 90(5): 373-410.
10. Gane EM, Michaleff ZA, Cottrell MA, McPhail SM, Hatton AL, Panizza BJ, et al. Prevalence, incidence, and risk factors for shoulder and neck dysfunction after neck dissection: a systematic review. *EJSO*. 2017; 43(7): 1199-218.
11. Elkhateeb AS, Kamal NN, Gamal El-Deen HM, Kamal NN and Reda AM. Musculoskeletal health disorders

- on the Improvement of Work Methods Among Hospital Office Staff. *J Ergon*. 2018; 6 (2): 34-45.
32. Yousefy A, Gharazi F, Gordanshekan M, Effects of teaching problem solving on self-efficacy and perceived self-efficacy in adolescents. *Behavioral Sciences Research*, vol10, No6, Mental Health Supplement 2012. [Persian]
  33. Chiang LC, Huang JL, Lu CM. Educational diagnosis of self-management behaviors of parents with asthmatic children by triangulation based on Precede-Proceed model in Taiwan. *Patient Educ Couns*. 2003; 49(1): 19-25.
  34. Habibi E, Barakat S, Ebrahimi H, Maghsoudian L. Ergonomic Assessment of Musculoskeletal Disorders Risk Factors in Office Staff using ROSA Method and Its Relation with Efficiency. *Journal of Military Medicine*. 2017; 19(1): 31-39.
  35. Moshki M, Dehnoalian A, Alami A. Effect of Precede-Proceed Model on Preventive Behaviors for Type 2 Diabetes Mellitus in High-Risk Individuals. *Journal Clinical nursing research*. 2017; 26(2): 241-253.
  36. Ali Khani J, Kashfi M, Hatami M, Avand, A, Bazrafshan M. The Effect of Educational Program Based on PRECEDE Model in Promoting Prostate Cancer Screening in a Sample of Iranian Men. *Journal of Cancer Education*; New York. 2019; 34(1): 161-172.
  37. Soleiman Y, Shojaeizadeh D, Rahimi A, Ghofranipour F, et al. Effect of an intervention on attitudes towards domestic violence among Iranian girls. *The Journal of the Pakistan Medical*. 2014; 64(9): 987-992.
  38. Pillastrini P, Mugnai R, Farneti C, Bertozzi L, Bonfiglioli R, Curti S, et al. Evaluation of two preventive interventions for reducing musculoskeletal complaints in operators of video display terminals. *Phys Ther* 2007; 87(5): 536-544.
  39. Gern LW, Kreuter MW, Deeds SG, Partridge KB. *Health education planning: A diagnostic approach*. Th ed, California, Mayfield, publishing Company, 1980. p.2-141.
  - Chiropractic J. 2011; (14): 17-28.
  24. Mokhtarinia H, Shafiee A, Pashmdarfard M. Translation and localization of the Extended Nordic Musculoskeletal Questionnaire and the evaluation of the face validity and test-retest reliability of its Persian version. *Journal of Ergonomics*. 2015; 3(3): 21-29.
  25. Sonne M, Villalta DL, Andrews DM. Development and evaluation of Risk for Ergonomic rick checklist: ROSA-Rapid office strain assessment. *Appl ergon*. 2012; 43(1): 98-108.
  26. Zarei E, Normohammadi M, Asghari M, Dormohammadi A. Risk Assessment of Computer Users' Upper Musculoskeletal limbs Disorders in a Power Company by means of RULA Method and NMQ. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*. 2013; 20(4): 521-529.
  27. Motamedzade M, Mohammad Fam I, Soltanzadeh A, Piranveyseh P. Effects of Psychosocial Factors on Prevalence of Musculoskeletal Discomfort in VDT Workers. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*. 2016; 23(2): 233-240.
  28. Mirmohammadi S, Mehrparvar A, Soleimani H, Lotfi M, Akbari H, Heidari N. Musculoskeletal disorders among video display terminal (VDT) workers comparing with other office workers. *Iran Occup Health*. 2010; 7(2): 11-24. [Persian]
  29. Taban E, Kalte H, Hekmatshoar R, et al. Effects of an ergonomic training program on the reduction of musculoskeletal disorders. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*. 2016; 23 (1): 58-65.
  30. Mirmohammadi SJ, Mehrparvar AH, Olia MB, Mirmohammadi M. Effects of training intervention on non-ergonomic positions among video display terminals (VDT) users. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*. 2012; 42(3): 429-33.
  31. Bahrami M, Sadeghi M, Dehdashti A, Karami M. Assessment of the Effectiveness of Ergonomics Training