



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی – درمانی قزوین

دانشکده بهداشت

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای

عنوان

طراحی و ساخت صندلی آموزشی ارگونومیک منطبق با ابعاد تن‌سنجی

دانشجویان

استاد راهنما

دکتر سکینه ورمزیار

استاد مشاور

دکتر احمد نیک پی

نگارش

سمیرا انصاری

اسفند ۱۳۹۶

چکیده

زمینه و هدف: دانشگاه محیط کار تعداد زیادی از دانشجویان می‌باشد و یکی از مهم‌ترین اجزای کلاس درس و محیط‌های آموزشی، صندلی می‌باشد. استفاده از صندلی‌هایی با طراحی مناسب، منجر به کاهش خستگی و ناراحتی در وضعیت نشسته شده و با ایجاد ایستگاه کاری فاقد استرس، تمرکز و یادگیری را نیز افزایش می‌دهد. هم‌چنین طراحی صحیح صندلی‌ها بر پایه‌ی ارگونومی و متناسب با خصوصیات آنتروپومتری، ضمن افزایش بهره‌وری و ارتقاء کیفیت آموزش، سبب تشویق دانش‌پژوهان به عادت درست نشستن و به تبع آن کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌شود. لذا این مطالعه به دنبال ارزیابی تعدادی از صندلی‌های دانشجویی موجود از دیدگاه ارگونومی و طراحی و ساخت صندلی آموزشی ارگونومیک منطبق با ابعاد آنتروپومتریکی دانشجویان می‌باشد.

مواد و روش کار: در این مطالعه‌ی تجربی-کاربردی، ابعاد آنتروپومتری ۲۰۷ نفر از دانشجویان دختر و پسر دانشگاه علوم پزشکی قزوین که به‌صورت طبقه‌بندی-تصادفی انتخاب شده بودند، مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. ۱۹ بُعد آنتروپومتریکی دانشجویان اندازه‌گیری شد و سپس با ابعاد ۵ نوع صندلی موجود در دانشگاه و ۲ نوع صندلی خریداری شده از بازار مورد مقایسه قرار گرفت. در نهایت ابعاد استاندارد صندلی ارگونومیک به‌دست آمده و در نرم‌افزار CATIA طراحی شده و سپس نمونه اصلی آن به‌صورت پرینت سه بُعدی ساخته شد. جهت ارائه آمار توصیفی و برآورد صدک هر یک از ابعاد آنتروپومتری به‌منظور طراحی صندلی، از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ و هم‌چنین جهت رسم نمودارها از نرم‌افزار EXCEL استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌های این پژوهش نشان داد که دانشجویان روی صندلی‌های بلندتر از حد استاندارد (عدم تطابق بیش از ۸۵٪) می‌نشینند. تناسب عمق نشیمنگاه تمامی صندلی‌ها به‌غیر از صندلی ۴^۱ و ۶^۲، بالاتر از ۷۵ درصد گزارش شد. پهناى نشیمنگاه صندلی ۳^۳ دارای کم‌ترین تناسب و در بیش از ۷۰ درصد موارد کم‌تر از حد استاندارد بود. صندلی ۴^۲ کم‌ترین تناسب (۱۰/۶۳٪) را از نظر ارتفاع میز و صندلی ۵ کم‌ترین تناسب (۲۲/۷٪) را از جهت ارتفاع پشتی داشت. ارتفاع نشیمنگاه در صندلی طراحی شده ۳۳ سانتی‌متر به‌دست آمد که با در نظر گرفتن ۳ سانتی‌متر برای پاشنه و ۸ سانتی‌متر برای ارتفاع زیرپایی، ۴۴ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. عمق نشیمنگاه و پهناى نشیمنگاه به ترتیب ۴۱/۹۸ سانتی‌متر و ۴۵/۵ سانتی‌متر لحاظ گردید. ارتفاع قابل تنظیم میز ۱۹-۲۹ سانتی‌متر و طول میز ۵۱ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. فاصله میز جانبی از پشتی نیز ۲۸ سانتی‌متر برآورد گردید که

۱. صندلی چوبی زرد

۲. صندلی چرم قرمز

۳. صندلی چوبی قهوه‌ای

۴. صندلی پلاستیکی آبی

این میز قابلیت جابجایی به جلو و عقب را دارد تا افراد به راحتی بتوانند فاصله میز را در فاصله دلخواه از بدن خود تنظیم نمایند. پهنای میز ۵۳/۹۳ سانتی‌متر محاسبه گردید و به دلیل الزامات طراحی و به منظور اطمینان از اینکه میز به طور کامل روی دسته‌ها قرار گیرد، این بُعد ۶۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. ارتفاع پشتی ۵۴ سانتی‌متر و زاویه قابل تنظیم پشتی ۹۵-۱۰۵ درجه در نظر گرفته شد.

نتیجه‌گیری: هیچ‌یک از صندلی‌های مورد ارزیابی به طور کامل با ابعاد آنتروپومتریک دانشجویان تناسب نداشتند. بالاترین عدم تناسب در صندلی‌های مورد ارزیابی در دو بُعد ارتفاع نشیمنگاه و ارتفاع میز جانبی مشاهده گردید. این عدم تناسب‌ها نشان‌دهنده‌ی عدم توجه شرکت‌های تولیدکننده صندلی‌های آموزشی به مسائل ارگونومی و آنتروپومتری می‌باشد. لذا ضرورت دارد که صنعت‌گران با استفاده از داده‌های آنتروپومتری، در نظر گرفتن اصول ارگونومی و پراکندگی ابعاد آنتروپومتریکی قومیت‌ها و گروه‌های سنی مختلف اقدام به طراحی و ساخت صندلی نمایند. هم‌چنین استفاده از نظرات کارشناسی متخصصین رشته‌ی بهداشت حرفه‌ای و ارگونومی در هنگام طراحی و ساخت صندلی نیز می‌تواند در کاهش وضعیت‌های بدنی نامناسب دانشجویان و کاهش بروز ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی در آن‌ها مؤثر باشد. در این مطالعه جهت تناسب بین ابعاد آنتروپومتریک دانشجویان و مبلمان آموزشی، یک صندلی دانشجویی ارگونومیک با بخش‌های مختلف قابل تنظیم طراحی گردید.

کلید واژه‌ها: طراحی، ساخت، صندلی آموزشی، ارگونومیک، آنتروپومتری

Design and Development of an Ergonomic Educational Chair based on Anthropometric Dimensions of Students

Abstract

Background and Objectives: University is the workplace of many students in the world and Chairs have become an important physical element of the classroom and learning environment. The use of appropriately designed chairs may reduce fatigue and discomfort in sitting posture and also increases focus and learning by creating a stress-free work station. Also, proper design of chairs based on ergonomics and fit with anthropometric characteristic, while increasing efficiency and promoting the quality of education, leads to correct students' postures and reduces musculoskeletal disorders. Therefore, this study seeks to assess a number of existing student chairs from the viewpoint of ergonomics and design and develop an ergonomic chair based on anthropometric data from students.

Materials and Methods: In this experimental-applied study, anthropometric dimensions of 50 male and female students of Qazvin university of medical sciences were obtained by categorized-random sampling. Nineteen anthropometric dimensions of students were measured and then compared with the size of 6 types of chairs in university and 7 types of chairs purchased from the market. Finally, the standard dimensions of the ergonomic chair were obtained and designed in the CATIA software, and then the final model of chair was developed by three-dimensional print. To provide descriptive statistics and estimate the percentile of each anthropometric dimension for designing the chair, SPSS software version 20 was used and also EXCEL software was used to drawing graphs.

Results: The results showed that students are sitting on chairs higher than standard. The matching of seat depth in all of the chairs except 4 and 7 was reported high approximately. The number 7 chair's width had the least fit and was lower than standard in more than 50% of cases. Chair number 7 had the least proportion (10.63%) of table height and chair number 6 had the least proportion (22.9%) of backrest height. The height of the seat in the designed chair was 33 cm, which was considered to be 44 cm (3 cm for heel and 8 cm for an undersurface height). The seat depth and seat width were calculated to be 41.98 centimeters and 40.0 centimeters, respectively. The adjustable height of the desk was 29-39 cm and the length of the table was 61 cm. The side desk distance is also estimated to be 28 centimeters, which this desk has the ability to move front and back so that allow people to easily adjust the distance of the desk in the desired distance from the body. The width of the desk was 53.93 centimeters and, due to the design requirements and to ensure that the desk is fully placed on the categories, this dimension was considered to be 60 centimeters. The back height was 64 centimeters and the adjustable backrest angle was 90-100 degrees.

Discussion and Conclusion: None of the evaluated chairs were fully fitted with anthropometric dimensions of the students. The highest disproportion was observed in two dimensions of seat height and side desk height. This disproportion reflects the lack of attention of the training chair manufacturers to ergonomic and anthropometric issues. Therefore, it is imperative that industrialists, using anthropometric data, consider the ergonomic principles and the anthropometric dimensions of ethnic groups and age groups to design and construct chairs. Also, the use of opinions of experts of occupational health professionals and ergonomics when designing and constructing a chair can also be effective in reducing the awkward body postures of the students and reducing the incidence of musculoskeletal disorders in them. In this study, an ergonomic chair with adjustable parts was designed to achieve a well match between anthropometric characteristics of students and furniture.

Keywords: Design, Development, Educational chair, Ergonomic, Anthropometry

