

ORIGINAL RESEARCH PAPER

## Investigating the Usability and Comfort of Safety Harness in Construction Projects: The Reasons for Non-Use among Iranian Workers

Parvin Sepehr<sup>1\*</sup>, Mousa Jabbari<sup>2,3</sup>, Hassan Sadeghi Naeini<sup>4</sup>, Ali Salehi Sahl Abadi<sup>2</sup>, Mansour Ziaei<sup>5</sup>, Vahid Ahmadi Moshiran<sup>6,7</sup>, Maryam Ahmadian<sup>8</sup>, Younes Mehrifarf<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Occupational Health and Safety Engineering, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>3</sup>Workplace Health Promotion Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>4</sup>Industrial Design Department, School of Architecture & Environmental Design, Iran University of Science & Technology, Tehran, Iran

<sup>5</sup>Department of Health, Safety and Environment, School of Health, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran

<sup>6</sup>Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Public Health, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran

<sup>7</sup>Center of Excellence for Occupational Health, Occupational Health and Safety Research Center, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

<sup>8</sup>Department of Biostatistics, School of Paramedical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 27 - 2 - 2024

Accepted: 3 - 10 - 2024

### ABSTRACT

**Introduction:** The safety harness is a critical device for preventing falls from height, particularly in the construction industry. This study aimed to identify the factors contributing to the non-use of safety harnesses during work at height and to evaluate the comfort, satisfaction, and usability of these harnesses among construction workers in Tehran using a custom-designed tool.

**Material and Methods:** A semi-structured interview was conducted with construction workers to identify the factors influencing the non-use of safety harnesses. The collected data were analyzed using MAXQDA 10 software. Based on the results, which revealed dissatisfaction with the current safety harnesses, the levels of comfort, satisfaction, and usability were assessed using the Safety Harness Usability and Comfort Assessment Tool (SHUCAT) questionnaire.

**Results:** The reasons for not using safety harnesses were categorized into four main groups: management factors, worker attitudes, comfort, and harness design. These were further subdivided into 27 subgroups. The average satisfaction and comfort scores for safety harnesses were  $26.8 \pm 6.25$ , indicating that workers generally felt uncomfortable and dissatisfied with their harnesses. The average usability score was  $38.70 \pm 5.60$ , reflecting poor usability of the harnesses.

**Conclusion:** Improving the safety harness design could enhance workers' comfort and satisfaction, increasing their willingness to use the equipment. Incorporating feedback from users and experts into the design process can help address the identified shortcomings and result in better product development.

**Keywords:** Safety harness, Comfort and satisfaction, Construction workers, Usability, MAXQDA, Falling from a height

### HOW TO CITE THIS ARTICLE

Sepehr P., Jabbari M., Sadeghi Naeini H., Salehi Sahl Abadi A., Ziaei M., Ahmadi Moshiran V., Ahmadian M., Mehrifarf Y. Investigating the usability and comfort of safety harness in construction projects: The reasons for non-use among Iranian workers. *J Health Saf Work.* 2024; 14(3): 577-594.

\* Corresponding Author Email: [parvin\\_sepehr@yahoo.com](mailto:parvin_sepehr@yahoo.com)

## 1. INTRODUCTION

The construction industry is one of the most hazardous sectors, with a high incidence of severe accidents and fatalities. A significant contributing factor to these accidents is the inadequate availability and usage of proper safety equipment. Among personal protective equipment (PPE), the safety harness is crucial for preventing falls from height, playing a vital role in safeguarding workers. Therefore, conducting a scientific analysis of the factors influencing the non-use of PPE, particularly safety harnesses, in work at height is essential. In this study, a structured interview was employed to identify and classify the factors affecting the non-use of harnesses. Additionally, the comfort, satisfaction, and usability of safety harnesses were assessed among construction workers in Tehran.

## 2. MATERIAL AND METHODS

The methodology of this study is outlined as follows:

**1.Literature Review:** A comprehensive review of relevant sources from reputable scientific databases was conducted, and pertinent articles were selected for analysis.

**2.Formation of a Specialized Team:** A professional team comprising 10 experts, including safety and ergonomics specialists and civil engineers, was assembled.

**3.Interviews with Construction Workers:** Semi-structured interviews were conducted with construction workers to identify the factors influencing the non-use of safety harnesses.

**4.Data Analysis:** The interview data were analyzed using MAXQDA software, applying various coding processes to extract key concepts and factors related to the non-use of harnesses.

**5.Assessment of Comfort and Satisfaction:** The levels of comfort and satisfaction with the

safety harnesses among construction workers were also evaluated.

This methodology led to the identification of 27 distinct factors influencing the non-use of safety harnesses.

## 3. RESULTS AND DISCUSSION

The study evaluated construction workers' satisfaction and comfort levels using safety harnesses. The results indicated an average satisfaction and comfort rating of  $26.8 \pm 6.25$ , with scores ranging from 15 to 56. Notably, a significant portion of participants—88% (n=279)—reported dissatisfaction and discomfort while using the harnesses, with an average dissatisfaction score of  $24.8 \pm 3.08$ .

Detailed analyses are presented in the study, including Table 1, which provides an overview of the participants' average satisfaction and comfort levels, and Table 3, which reports the mean and standard deviation responses to the comfort and satisfaction questionnaire.

The primary reasons for not using the harnesses were discomfort and pain in various body areas. Participants specifically cited issues such as the lack of soft materials in the straps, the complexity of donning the harness, insufficient ergonomic features, and the unsuitability of the harness materials. These findings are consistent with an earlier study by Hasmori et al. (2020), which found that 94% of construction workers emphasized the importance of comfort when wearing a harness.

Compared to Hasmori et al. (2020), where only 5% of participants suggested improvements to harness design, this study revealed that approximately 25% of respondents identified the need for better harness design. This underscores a significant concern regarding the design of safety harnesses as a barrier to their consistent use.

Table 1: Average satisfaction and comfort of people

	Number	Mean and standard deviation	The maximum score of people's satisfaction and comfort	Minimum score of satisfaction and comfort of people
The level of dissatisfaction and discomfort	279	$3.08 \pm 24.8$	39	15
The level of satisfaction and comfort	38	$2.05 \pm 41.55$	56	40

#### **4. CONCLUSIONS**

The study underscores the critical importance of safety harness design in the construction industry, revealing widespread user dissatisfaction and discomfort. Key issues identified include uncomfortable straps, difficulty donning the harness, and insufficient ergonomic features.

The findings emphasize that employers, safety managers, and manufacturers must prioritize improving harness design to enhance user comfort and increase compliance. By incorporating user feedback and applying

ergonomic principles, the construction industry can boost safety harness usage, reduce fall-related injuries, and improve workplace safety.

In conclusion, addressing safety harnesses' design flaws and comfort issues is crucial for enhancing their acceptance among construction workers, ultimately contributing to a safer work environment.

#### **5. ACKNOWLEDGMENT**

This article was financially supported by Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran (No.1401.083).

## بررسی قابلیت استفاده و راحتی کمر بند ایمنی در پروژه های ساختمانی: دلایل عدم استفاده در کارگران ایرانی

پروین سپهر<sup>۱\*</sup>، موسی جباری<sup>۲،۳</sup>، حسن صادقی نائینی<sup>۴</sup>، علی صالحی سهل آبادی<sup>۵</sup>، منصور ضیائی<sup>۵</sup>،  
وحید احمدی مشیران<sup>۶</sup>، مریم احمدیان<sup>۸</sup>، یونس مهری<sup>۹</sup>

<sup>۱</sup>گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران  
<sup>۲</sup>گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران  
<sup>۳</sup>مرکز تحقیقات ارتقا سلامت محیط کار، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران  
<sup>۴</sup>گروه طراحی صنعتی، دانشکده طراحی محیطی و معماری، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران  
<sup>۵</sup>گروه بهداشت، ایمنی، محیط زیست، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران  
<sup>۶</sup>گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، مرکز تحقیقات بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران  
<sup>۷</sup>گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران  
<sup>۸</sup>کمیته تحقیقات دانشجویی، گروه بیواستاتیک، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران  
<sup>۹</sup>کمیته تحقیقات دانشجویی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۸، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۱۲

### چکیده

**مقدمه:** هارنس ایمنی نقش مهمی در جلوگیری از سقوط از ارتفاع دارد. هدف این مطالعه شناسایی علل عدم استفاده از هارنس ایمنی کار در ارتفاع و بررسی میزان راحتی، رضایت و قابلیت استفاده هارنس های ایمنی با ابزار محقق ساخته در بین کارگران ساختمانی شهر تهران بود.

**روش کار:** بدین منظور مصاحبه نیمه ساختار یافته ای با کارگران ساختمانی به منظور تعیین عوامل موثر بر عدم استفاده از هارنس انجام گردیده و داده ها وارد نرم افزار ۱۰ MAXQDA شد. سپس با توجه به نتایج حاصله که نشان دهنده نارضایتی کارگران از هارنس های موجود بود، میزان راحتی، رضایت و قابلیت استفاده از هارنس با استفاده از پرسشنامه SHUCAT تعیین شد.

**یافته ها:** علل عدم استفاده از هارنس ایمنی در ۴ گروه شامل عوامل مدیریتی، نگرشی، راحتی و طراحی هارنس و ۲۷ زیر گروه شناسایی شد. میانگین رضایت و راحتی افراد از هارنس های ایمنی  $26/8 \pm 6/25$  بود که نشان می دهد افراد در استفاده از هارنس های ایمنی احساس راحتی و رضایت ندارند. میانگین قابلیت استفاده از هارنس های ایمنی نیز  $38/70 \pm 5/60$  بود که نشان دهنده عدم کاربردپذیری هارنس میباشد.

**نتیجه گیری:** طراحی مناسب هارنس ایمنی می تواند باعث افزایش راحتی و رضایت کارگران از هارنس گردیده و نهایتاً باعث افزایش تمایل به استفاده از هارنس گردد. نظرات کاربران و متخصصین می تواند به رفع نقص های موجود در هارنس ها کمک نموده و منجر به طراحی محصولی بهتر گردد.

**کلمات کلیدی:** هارنس ایمنی، راحتی و رضایت، کارگران ساختمانی، قابلیت استفاده، MAXQDA، سقوط از ارتفاع

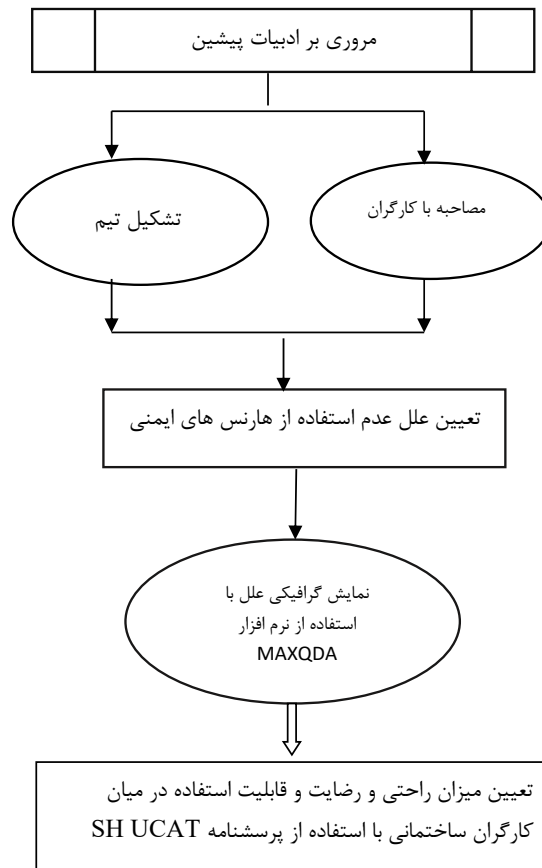
\* پست الکترونیکی نویسنده مسئول مکاتبه: [parvin\\_sepehr@yahoo.com](mailto:parvin_sepehr@yahoo.com)

و ایجاد درد توسط تسمه‌های هارنس بیان نمودند (۱۲). کائی و همکاران<sup>۴</sup> با پرسشنامه محقق ساخته به بررسی و رضایت کلی افراد در استفاده از هارنس با مقیاس ۷ درجه‌ای لیکرت پرداختند و نشان دادند تعادل و راحتی عامل اصلی در طراحی هارنس و قابلیت استفاده از آن می‌باشد (۱۳). همچنین مطالعه انگلز<sup>۵</sup> نشان داد افراد در مقابل پوشیدن هارنس‌ها مقاومت می‌کنند این امر به دلیل مشکلاتی از قبیل عدم قابلیت استفاده و فشار به ران و شانه افراد است (۱۴). شمس‌الدین و همکاران در مطالعه‌شان نشان دادند که اکثر داربست‌کاران در زمان کار در ارتفاع از هارنس ایمنی استفاده نمی‌کنند. ناراحتی و ناراضی‌تی در حین استفاده از هارنس سبب گردیده است تا میزان تمایل افراد به استفاده از وسایل حفاظتی کار در ارتفاع کم شود. در این راستا، فاکتورهایی از جمله فشارهای کاری از سوی مدیران، دست کم گرفتن خطر و فقدان آموزش ایمنی از دلایل عدم استفاده هارنس مشخص گردید (۱۵). مطالعه بونی و همکاران<sup>۶</sup> نشان دادند هارنس غیراستاندارد سبب کاهش انگیزه و عدم تمایل افراد در پوشیدن و استفاده از هارنس کار در ارتفاع می‌شود (۱۶). منابع مالی محدود و کسب منافع بیشتر از پروژه، منجر به تهیه وسایل حفاظت فردی از جمله هارنس‌های ارزانتر و ناکارآمدی می‌شود. و همین مسئله می‌تواند باعث عدم تمایل به استفاده از هارنس شود. کنترل و پیشگیری از سقوط از ارتفاع مسئله مهمی است که باید در صنایع مختلف از جمله ساخت و ساز بررسی و ارزیابی شود. استاندارد ۸۱۳: EN ۲۰۰۲ به اهمیت بکارگیری اصول ارگونومی در هارنس‌های ایمنی به منظور ایجاد راحتی و رضایت افراد اشاره نموده است. در کنار تمام این استانداردها و فناوری‌هایی که به منظور راحتی هارنس‌ها وجود دارد بررسی ارزیابی ذهنی از لحاظ راحتی و رضایت و قابلیت استفاده هارنس برای کاربر حایز اهمیت است. طبق این ارزیابی فرد تمایل و یا عدم تمایل خود را به پوشیدن هارنس نشان می‌دهد. از آنجایی که ایران دارای پروژه‌های ساختمانی زیادی

صنعت ساخت و ساز یکی از پر مخاطره‌ترین صنایع از نظر حوادث جدی و مرگ و میر است. کارگران ساختمانی سه تا شش برابر بیشتر از صنایع دیگر دچار حوادث مرگبار می‌شوند (۱). یکی از این حوادث مرگبار در بخش ساخت و ساز سقوط از ارتفاع است (۲). سقوط از ارتفاع (FFH) در بسیاری از کشورها بعنوان یکی از شدیدترین و جدی‌ترین حوادث ساختمانی است و سلامت کارگران ساخت و ساز را تهدید می‌نماید (۳-۶). سازمان OSHA یک پنجم حوادث در بخش خصوصی را در سال ۲۰۱۸، مربوط به صنعت ساخت و ساز اعلام نمود (۷). حوادث ناشی از سقوط از ارتفاع علت بیشترین تعداد تلفات در صنعت ساخت و ساز طی دهه گذشته است و مشاهده می‌شود حوادث سقوط از ارتفاع در حال افزایش می‌باشد. (۸). مطالعه‌ی جباری در سال ۲۰۱۶، در ایران نشان داد ۵۷ درصد علل فوت و نقص عضو در پروژه‌های ساختمانی در شهر تهران در اثر سقوط از ارتفاع بوده است (۹). یکی از دلایل اصلی حوادث در صنعت ساخت و ساز عدم وجود تجهیزات مناسب ایمنی و استفاده نکردن از آنها است (۲). هارنس یکی از تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط از ارتفاع است که نقش موثری در حفاظت از سقوط از ارتفاع دارد. گرچه هارنس‌ها نمی‌توانند خطر سقوط از ارتفاع را به طور کامل از بین ببرند اما به عنوان یک الزام قانونی و آخرین راه حل به منظور حفظ جان افراد بکار می‌روند (۹). هارنس‌ها می‌توانند در محل کار وجود داشته باشند اما به درستی استفاده نشوند و یا افراد بدلیل عدم رضایت و راحتی از آن استفاده ننمایند (۳). کارگران ساختمانی در بسیاری از مواقع به دلیل ناراحتی در هنگام پوشیدن و راحت نبودن هارنس‌ها تمایلی به استفاده از آنها ندارند (۱۰). مطالعه بورلی و همکاران نشان داد استفاده از هارنس نامناسب می‌تواند باعث اضطراب و آسیب به کاربر شود که این امر باعث ناراحتی و ناراضی‌تی فرد می‌گردد (۱۱). کیم و همکاران<sup>۳</sup> در سال ۲۰۲۰ علت عدم استفاده داربست‌کاران از هارنس را عدم احساس راحتی

4. Chae et al.  
5. Angles et al.  
6. Bunney et al.

1. Fall from height  
2. Occupational safety and health administration  
3. Kim et al.



شکل ۱: فلو چارت روند انجام مطالعه

کارگران صنعت ساخت و ساز در شهر تهران- ایران انجام شد. مطالعه حاضر توصیفی- مقطعی است. مصاحبه نیمه ساختار یافته‌ای از ۲۳ کارگر ساختمانی به منظور تعیین علل فاکتورهای موثر در عدم استفاده از هارنس انجام شد. سپس از پرسشنامه راحتی، رضایت و پرسشنامه قابلیت استفاده از هارنس استفاده گردید. برای تعیین میزان راحتی، رضایت و قابلیت استفاده از هارنس در میان کارگران ساختمانی از فرمول کوکران (رابطه ۱) با حاشیه خطای ۰/۰۵ استفاده شد. حداقل حجم نمونه ۳۱۶ نفر بدست آمد. بدین ترتیب تعداد ۳۵۰ پرسشنامه توزیع شد. تعداد ۳۱۷ پرسشنامه تکمیل گردید. داده‌های حاصل از خروجی هر مرحله به عنوان ورودی مرحله بعدی در نظر گرفته شد. شکل ۱، فلوچارت روند انجام مطالعه را نشان می‌دهد.

است. لذا کارگران زیادی در معرض خطرات ساخت و ساز قرار دارند(۶). بنابراین، نیاز است دلایل عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی کار در ارتفاع ازجمله هارنس بصورت علمی مورد واکاوی قرار بگیرد. بدین منظور در تحقیق حاضر، با استفاده از مصاحبه نیمه ساختاریافته علل موثر بر عدم استفاده از هارنس شناسایی و طبقه بندی گردید. همچنین میزان راحتی و رضایت و قابلیت استفاده هارنس‌های ایمنی در بین کارگران ساختمانی در شهر تهران مورد بررسی قرار گرفت.

### روش کار

بر اساس روش‌شناسی این تحقیق، مطالعه حاضر با هدف تعیین فاکتورهای موثر در عدم استفاده از هارنس ایمنی و میزان راحتی و رضایت هارنس‌های ایمنی در بین

مهندس عمران و ساختمان و ۲ نفر کارشناس ایمنی بودند.

$$n = \frac{\frac{z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left( \frac{z^2 pq}{d^2} - 1 \right)} = 316 \quad (1)$$

در این رابطه، N اندازه جمعیت است، P احتمال اعتماد یا موفقیت و q احتمال عدم اعتماد یا عدم موفقیت است. اگر مقدار p و q مشخص نباشد از حداکثر مقدار آنها یعنی ۰/۵ استفاده می‌شود در سطح خطای ۰/۵، مقدار Z برابر با ۱/۹۶ و Z<sup>2</sup> برابر با ۳/۸۴۱۶ است. مقدار d نیز تفاوت بین نسبت واقعی صفت در جامعه و برآورد محقق برای وجود آن صفت در جامعه است. دقت نمونه برداری به این عامل بستگی دارد و برای نمونه برداری بالاترین دقت از حداکثر مقدار d برابر با ۰/۰۵ استفاده می‌شود.

در این مطالعه ابتدا پس از مروری بر مطالعات، مصاحبه با کارگران ساختمانی به منظور عدم استفاده از هارنس‌های ایمنی صورت گرفت. داده‌های حاصل از این بخش به منظور صحت سنجی با تشکیل تیم حرفه‌ای و متخصص مورد بررسی قرار گرفت. سپس با نرم‌افزار MAXQDA تعیین علل عدم استفاده از هارنس‌های ایمنی گروه بندی و مرتب گردید. یکی از دلایل اصلی عدم استفاده از هارنس نبود راحتی و قابلیت استفاده بوده است که از سپهر و همکاران (۱۷) به منظور مطالعه میدانی برای تایید یافته‌های مطالعه استفاده شد.

#### ۱- مروری بر ادبیات پیشین

مرور منابع از پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر علمی، مجلات مرتبط، منابع کتابخانه‌ای با کلید واژه‌های مرتبط انجام گرفت. سپس مقالات مرتبط با موضوع و هدف مطالعه انتخاب شدند. مقالات مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند.

#### ۲- تشکیل یک تیم حرفه‌ای و متخصص

در ابتدا یک تیم حرفه‌ای از متخصصان ایمنی و ارگونومی شاغل در محیط‌های دانشگاهی و صنعت ساخت و ساز با تجربه کافی و مهندسين عمران تشکیل شد. تعداد افراد ۱۰ نفر بوده‌اند که شامل ۴ نفر متخصص بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، ۲ نفر کارشناس ارگونومی، ۲ نفر

#### ۳- مصاحبه با کارگران ساختمانی

در این مطالعه جهت شناسایی فاکتورهای موثر بر عدم استفاده از هارنس ایمنی از مصاحبه نیمه ساختار یافته با کارگران ساختمانی استفاده شد. مصاحبه در محل مناسبی در پروژه‌های ساختمانی انجام گردید. کارگران ساختمانی با استفاده از نمونه‌گیری آسان و با تمرکز بر روی نمونه‌های در دسترس انتخاب شدند. مدت زمان میانگین مصاحبه ۳۰ دقیقه بود به طوری که کمترین مصاحبه ۲۰ دقیقه و بیشترین زمان مصاحبه ۴۵ دقیقه طول کشید. مدت زمان مصاحبه طوری تنظیم گردید که باعث خستگی و بی‌حوصلگی افراد نگردد تا تاثیر منفی در نتایج حاصل از مصاحبه نداشته باشد. معیار اصلی ورود کارگران در این بخش از مطالعه، داشتن حداقل یک سال سابقه کار با هارنس بود. با رضایت کارگران، مصاحبه‌ها ضبط گردیدند تا امکان بررسی و تحلیل‌های مجدد آنها وجود داشته باشد. در مصاحبه با کارگران از آنها خواسته شد مشکلات خود را در حین استفاده از هارنس‌ها بیان نمایند و علل عدم تمایل به استفاده از آن را توضیح دهند و میزان احساس راحتی خود را در مورد هارنس بیان نمایند. چه عواملی منجر به راحتی هارنس‌ها می‌شود و چه پیشنهادی و راهکاری برای بهتر شدن طراحی هارنس‌ها دارند. متناسب با پاسخ برخی از مصاحبه شوندگان، سوالات جدیدی مطرح گردید. از آنجایی که این بخش مطالعه کیفی بود، لذا مصاحبه تا جایی ادامه داده شد که اطلاعات بدست آمده به اشباع برسد یا به عبارتی تا جایی که کد جدیدی به دست نیاید. در این مطالعه از ۲۳ نفر مصاحبه گردید که بعد از مصاحبه با ۱۳ نفر دیگر، اطلاعات جدیدی بدست نیامد. اما به منظور اطمینان از نتیجه مصاحبه از ۱۰ نفر دیگر نیز مصاحبه بعمل آمد. همچنین به منظور حصول اطمینان از صحت نتایج، مصاحبه با اساتید دانشگاهی نیز در این خصوص انجام شد. نتایج حاصل از مصاحبه با کارگران مجدداً از



نظر اساتید مورد بررسی قرار گرفت و آنها نظرات خود را در مورد پاسخ کارگران و صحت سنجی ارائه دادند. داده‌ها در طی ده روز جمع‌آوری شدند. برای دسته‌بندی و کدگذاری داده‌ها از نرم‌افزار MAXQDA استفاده شد.

#### ۴- تعیین علل عدم استفاده از هارنس‌های ایمنی

نتایج حاصل از مصاحبه با کارگران و اساتید به منظور تعیین فاکتورهای موثر بر عدم استفاده از هارنس‌های ایمنی وارد نرم‌افزار MAXQDA گردید. MAXQDA یک نرم‌افزار تحلیل محتواست که برای سازمان‌دهی و مدیریت داده‌های کیفی استفاده می‌شود در مراحل مختلف کار از جمله جمع‌آوری داده‌ها، سازماندهی پیشرفته داده‌ها، کمک به تحلیل داده‌ها، به نمایش در آوردن اطلاعات و نتایج با روش‌های مختلف کمک می‌کند (۱۸). در این نرم‌افزار داده‌های متنی از طریق فرآیندهای نظام‌مند، کد بندی و طبقه‌بندی می‌شوند استفاده از نرم‌افزار جهت کدگذاری داده‌های کیفی، این امکان را فراهم می‌نماید تا به صورت همزمان کدها، زیر کدها و قطعات کدگذاری شده و مصاحبه‌ها و اسناد در یک فضا در اختیار فرد باشد و به راحتی جابه‌جا شوند. در نرم‌افزار MAXQDA از طریق وارد نمودن اسناد بصورت متنی و یا صفحه‌گسترده و جداول می‌توان کارکدگذاری و تحلیل داده‌های کیفی مقاله را انجام داد (۱۹). ابعاد کدها و روابط بین کدها و زیر کدها که بیانگر نحوه تفسیر داده‌ها توسط محقق است در این نرم‌افزار به صورت تصویری ارائه می‌شود (۲۰). در حال حاضر مطالعات زیادی از قبیل مطالعه لطفیان و ماکری<sup>۱</sup> در خصوص سیاست‌های اتخاذ شده مرتبط با حوزه بهداشت و ایمنی برای مقابله با بیماری کووید ۱۹ (۲۱)، مطالعه مردادی و همکاران به منظور بررسی و شناسایی علل گردن درد شغلی در معلمان (۲۲)، مطالعه کاپلان و توردی<sup>۲</sup> در خصوص مسایل ایمنی، امنیت و محیط زیست با درک تجربیات شرکت‌کنندگان در سیاست‌های ملی دریایی (۲۰)، مطالعه الخالیفه<sup>۳</sup> و همکاران به منظور

1. Maqri
2. Turedi and caylan
3. Alkhaleefah

پیشگیری و جلوگیری از آسیب و ایمنی حمل و نقل (۲۳)، مطالعه سلیم<sup>۴</sup> و همکاران در خصوص بررسی مسائل مرتبط با مدیریت ایمنی در وقوع آتش‌سوزی (۲۳، ۲۴) با استفاده از این نرم‌افزار در تحقیقات کیفی انجام شده است.

در این مطالعه برای هر مصاحبه یک سند (document) در نرم‌افزار MAXQDA ایجاد شد و اطلاعات دموگرافیکی افراد ثبت و متن مصاحبه آنها در آن درج گردید. هر جمله‌ای از مصاحبه با دقت خوانده شد. متن مصاحبه به واحدهای معنایی مختلف و سپس به کوچکترین واحد معنادار (کد) تبدیل شد. یک یا چند کد جدید از هر جمله ایجاد گردید. کدهای استخراج شده براساس تشابه در طبقات و زیر طبقات اصلی قرارداد شدند در برخی از موارد کد جملات اصلاح شد. کد مورد نظر برای مصاحبه بعدی نیز فعال شد. به برخی از کدها یک یا چند زیر کد تعلق گرفت. طبقه‌بندی انجام شده توسط متخصصین ایمنی و بهداشت حرفه‌ای مورد بررسی قرار گرفت سپس تفسیر داده‌ها به منظور تعیین فاکتورهای موثر بر عدم استفاده از هارنس ایمنی بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده صورت گرفت.

#### ۵- بررسی میزان راحتی و رضایت و قابلیت استفاده از هارنس در میان کارگران ساختمانی

بر اساس آمار کانون انجمن صنفی کارگران ساختمانی در شهر تهران، تعداد شاغلین دارای کارت مهارت‌های فنی و حرفه‌ای کار ساختمانی در این شهر ۱۸۰۰ نفر است. این افراد به عنوان کارگر در صنعت ساختمان و صنایع وابسته در بخش خصوصی فعالیت داشته و دارای کارت مهارت‌های فنی و حرفه‌ای بوده که با توزیع پراکندگی نامتوازن در سطح تهران بصورت تمام وقت و یا فصلی فعالیت دارند. در این مرحله ۳۵۰ نفر از کارگران ساختمانی با استفاده از نمونه‌گیری خوشه‌ای در مناطق شمال، غرب، شرق و جنوب شهر تهران انتخاب شدند. نمونه برداری بصورت تصادفی و بر اساس افراد در دسترس

4. Salim



لیکرت در هر دو پرسشنامه ارائه دادند. پرسشنامه‌ها پس از تکمیل جمع‌آوری گردید. داده‌ها وارد نرم‌افزار ۱۹ SPSS گردیدند و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

### ≡ یافته‌ها

نتایج این مطالعه در چندین بخش شامل تعیین علل عدم استفاده از هارنس ایمنی، تعیین میزان رضایت و راحتی از هارنس و تعیین قابلیت استفاده از هارنس ارائه گردید.

#### ۱- تعیین علل عدم استفاده از هارنس‌های ایمنی

عوامل موثر در خصوص عدم استفاده از هارنس توسط کارگران ساختمانی شناسایی شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در نرم‌افزار MAXQDA در این پژوهش که در شکل ۲ ترسیم شد. داده‌ها به ترتیب بصورت کد اصلی و زیر کدها دسته‌بندی شد. چهار کد گروه ( اصلی و ۲۷ زیر کد تعریف گردید.

پیشینه تحقیق و بررسی مقالات نشان داد که مهمترین علل عدم استفاده از هارنس‌های موجود فشارهای ناشی از هارنس‌ها بر بدن، محدود شدن تحرک و نامناسب بودن ابعاد و اندازه آنها می‌باشد.

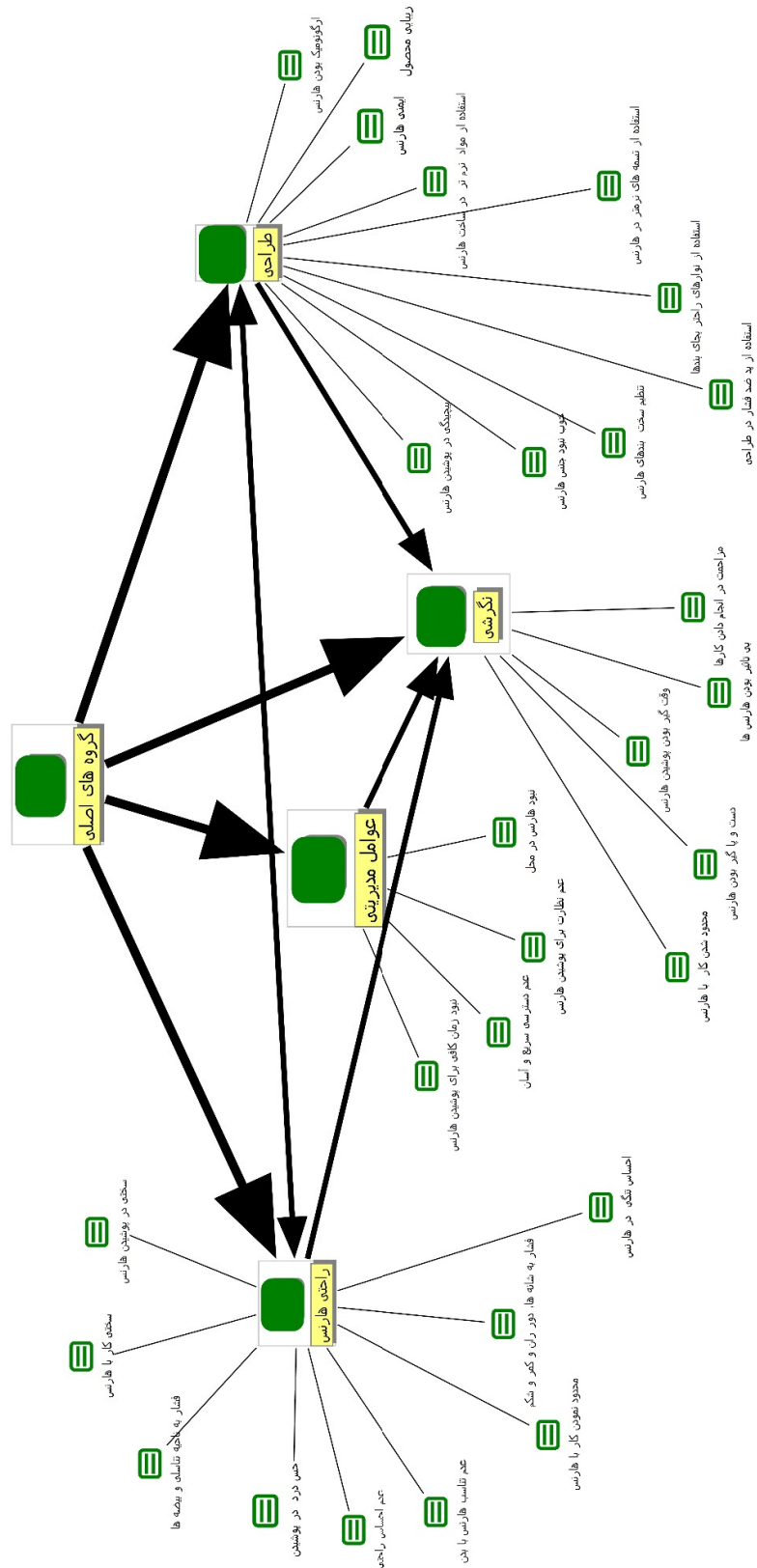
#### نتایج حاصل از بررسی میزان راحتی و رضایت و قابلیت استفاده در میان کارگران ساختمانی

تعداد ۳۱۷ پرسشنامه توسط کارگران ساختمانی شهر تهران که همگی مرد بودند تکمیل گردید. در شکل ۳ تصاویری از نحوه‌ی استفاده از هارنس توسط برخی از شرکت کنندگان نشان داده شده است. آزمون شاپیرو-ویلک غیرنرمال بودن داده‌ها را نشان داد. لذا از آزمون‌های آماری ناپارامتریک استفاده گردید. اطلاعات دموگرافیکی در جدول ۱ ارائه شده است. در مورد سطح تحصیلات، ۳۵ شرکت‌کننده (۱۱٪) بی‌سواد بودند و ۱۱۱ شرکت‌کننده (۳۵٪) سواد در حد خواندن و نوشتن (ابتدایی) بودند. ۱۰۲ شرکت‌کننده (۳۲/۲٪) دارای مدرک سیکل بودند. ۶۹ شرکت‌کننده (۲۱/۸٪) دارای

از بین کارگران کارگاه‌های ساختمانی انتخاب شدند. حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران با ضریب اطمینان ۰/۹۵ تعیین گردید.

با توجه به حجم جامعه آماری کارگران پروژه‌های ساختمانی با خطای مجاز ۰/۰۵، تعداد ۳۱۶ کارگر تعیین گردید. طبق معیارهای ورود به مطالعه، سن افراد باید بین ۲۰ تا ۵۰ سال، تمایل به شرکت در مطالعه، مرد بودن و سالم بودن، حداقل یک سال سابقه کار در ارتفاع، فشار خون نرمال و BMI در رنج نرمال (۱۸/۵ تا ۲۵) باشد.

در این مرحله پرسشنامه‌ها در میان کارگران ساختمانی در شهر تهران توزیع گردید. مکان مطالعه در محل پروژه ساختمانی افراد بود. از افراد خواسته شد تا رضایت نامه کتبی در خصوص شرکت نمودن در این طرح را تکمیل نمایند که در نهایت این تعداد به ۳۱۷ نفر رسید. سپس افراد به مدت ۲۰ دقیقه در حالت کارکردن با هارنس قرار گرفتند. بعد از پایین آمدن از ارتفاع از افراد خواسته شد تا پرسشنامه رضایت، راحتی و پرسشنامه قابلیت استفاده هارنس را تکمیل نمایند. نحوه پر نمودن پرسشنامه در ابتدا به افراد توضیح داده شد. پرسشنامه رضایت و راحتی به دو قسمت مختلف تقسیم شد که قسمت اول شامل اطلاعات دموگرافیک شرکت کنندگان (قد، وزن، سابقه کار در صنعت ساخت و ساز، سن، میزان تحصیلات) است. قسمت دوم شامل ۱۳ سوال در خصوص راحتی و رضایت استفاده از هارنس است. ابزار ارزیابی جهت راحتی هارنس ایمنی کار در ارتفاع توسط سپهر و همکاران با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۳ تدوین گردید. همچنین برای بررسی قابلیت استفاده هارنس نیز از یک پرسشنامه محقق ساخته با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۹ استفاده شد که توسط سپهر و همکاران (۱۷) تهیه گردید. این پرسشنامه به دو قسمت مختلف تقسیم شد که قسمت اول شامل اطلاعات دموگرافیک شرکت کنندگان (قد، وزن، سابقه کار در صنعت ساخت و ساز، سن، میزان تحصیلات) بود قسمت دوم شامل ۱۰ سوال در خصوص قابلیت استفاده از هارنس بود. پرسشنامه در میان افراد پخش شد. افراد نظرات خود را در مقیاس پنج درجه‌ای



شکل ۲: طبقه بندی فاکتورهای موثر بر عدم استفاده از هارنيس منتج از نرم افزار MAXQD



شکل ۳: تصاویری از نحوه استفاده از هارنس توسط کارگران شرکت کننده در این مطالعه

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیکی افراد مورد مطالعه

میانگین	ماکزیمم	میانگین و انحراف معیار	تعداد افراد	
۲۰	۴۹	$30.6 \pm 5.29$	۳۱۷	سن
۲	۲۵	$8.37 \pm 4.47$	۳۱۷	سابقه
۵۰	۹۳	$70 \pm 7.03$	۳۱۷	وزن
۱۵۰	۱۸۰	$168 \pm 6.19$	۳۱۷	قد
۲۰/۲۸	۳۰/۴۴	$24.74 \pm 2.42$	۳۱۷	شاخص توده بدنی

۳۸ نفر احساس رضایت و راحتی در استفاده از هارنس با میانگین  $21.05 \pm 41.55$  را داشتند. جدول شماره ۲ اطلاعات کامل میانگین رضایت و راحتی افراد را نشان داده است. که در آن نمره میانگین و انحراف معیار کلیه افراد به تفکیک رضایت و ناراضی مطرح شده است. همچنین در جدول ۳ میانگین و انحراف معیار سوالات

مدرک دیپلم متوسطه و بالاتر بودند. ۲۳٪ افراد سابقه حادثه شغلی را داشتند.

میانگین رضایت و راحتی افراد از هارنس‌های ایمنی  $26.8 \pm 6.25$  بود ماکزیمم و مینیمم نیز به ترتیب ۵۶، ۱۵ بدست آمد. در این مطالعه ۸۸٪ افراد به تعداد ۲۷۹ نفر احساس عدم رضایت و ناراحتی در استفاده از هارنس را دارند که میانگین نمره عدم رضایت و ناراحتی افراد

جدول ۲: میانگین رضایت و راحتی افراد

تعداد	میانگین و انحراف معیار	ماکزیمم رضایت و راحتی افراد	مینیمم نمره رضایت و راحتی افراد
۲۷۹	۲۴/۸ ± ۳/۰۸	۳۹	۱۵
۳۸	۴۱/۵۵ ± ۲/۰۵	۵۶	۴۰

جدول ۳: تفکیک میانگین و انحراف معیار سوالات پرسشنامه راحتی و رضایت هارنس

ردیف	سوالات	میانگین و انحراف معیار
۱	در حین کار با هارنس احساس خوب و راحتی دارم	۱/۷۱ ± ۱/۰۵
۲	در حین کار با هارنس احساس خوشایندی دارم و بخاطر این احساس، در حین کار با هارنس از سقوط از ارتفاع نمی ترسم	۲/۸۸ ± ۱/۰۶
۳	به آسانی می توانم هارنس را بپوشم	۱/۴۸ ± ۰/۷۰
۴	زمانی که هارنس بر تن دارم میتوانم کارهایم را به راحتی انجام دهم	۱/۶۲ ± ۰/۷۸
۵	تنظیم و بستن بندهای دور کمری هارنس را می توانم به راحتی انجام دهم	۱/۶۲ ± ۰/۷۰
۶	بندهای هارنس هنگام بستن و استفاده از آنها، پیچ و گره نمیخورند	۱/۶۶ ± ۰/۷۴
۷	احساس می کنم هارنس متناسب با ابعاد بدنی من می باشد	۱/۴۹ ± ۰/۷۲
۸	در حالت تعلیق با هارنس، فشار زیادی به بدن من از سوی هارنس وارد نمی شود.	۱/۹۸ ± ۰/۸۷
۹	زمانی که در ارتفاع کار می کنم استفاده از هارنس ایمنی برای من آسان است	۱/۶۵ ± ۰/۷۵
۱۰	وقتی در ارتفاع کار می کنم از استفاده از هارنس ایمنی راضی هستم	۳/۲۷ ± ۱/۱۷
۱۱	به هنگام کار در ارتفاع، به راحتی می توانم دستورالعمل های لازم ایمنی مرتبط با استفاده از هارنس را رعایت و اجرا نمایم.	۱/۹۳ ± ۰/۹۳
۱۲	من تنها زمانی از هارنس ایمنی استفاده می کنم که در آن راحت باشم	۳/۵۲ ± ۰/۹۱
۱۳	در حین کار با هارنس، بندهای هارنس باعث مزاحمت در انجام دادن کارهایم نمی شود	۱/۹۳ ± ۰/۹۷

جدول ۴: توزیع درصد سوالات با امتیاز بیشتر از ۳ در پرسشنامه رضایت و راحتی

سوالات	نمره ۴ (%)	نمره ۵ (%)	سوالات	نمره ۴ (%)	نمره ۵ (%)
۱	۱۱	۰/۶	۸	۷/۳	۰/۴
۲	۲۶/۲	۴/۷	۹	۲/۲	۰/۳
۳	۱/۶	۰/۳	۱۰	۴۰/۴	۰/۱۱
۴	۳/۲	۰/۶	۱۱	۷/۳	۲/۲
۵	۲/۲	۰/۳	۱۲	۴۷/۹	۱۰/۴
۶	۲/۸	۰/۳	۱۳	۲/۸	۴/۱
۷	۱/۹	۰/۳			

دموگرافیک جمعیت مورد مطالعه هیچ تأثیر بر رضایت و راحتی افراد در هارنس های ایمنی ندارد. همچنین بین حادثه داشتن و رضایت از هارنس نیز ارتباط معنی داری وجود ندارد (P valve = ۰/۹). در جدول ۴، درصد افرادی را که در پرسشنامه رضایت و راحتی به سوال اول تا سوال سیزدهم نمره ۴ یا ۵ (بالاتر از ۳) اختصاص داده اند، نشان داد.

پرسشنامه راحتی و رضایت هارنس به تفکیک هر سوال برای همه افراد آرایه شد.

نتایج نشان داد که هیچ تفاوت معنی داری بین شرکت کنندگان با سطح تحصیلات مختلف (P valve = ۰/۳)، سمت شغلی (P valve = ۰/۰۸)، سن (P valve = ۰/۰۷)، سابقه کاری (P valve = ۰/۳۷۰) و داشتن حادثه (P valve = ۰/۹) از نظر آماری اختلاف وجود ندارد. لذا مشخصات

جدول ۵: تفکیک میانگین و انحراف معیار سوالات پرسشنامه قابلیت استفاده هارنس

ردیف	سوالات	میانگین و انحراف معیار
۱	من فکر می‌کنم که همیشه و مکرراً باید در انجام فعالیت کار در ارتفاع از هارنس استفاده کنم	۴/۰۳ ± ۰/۸۳
۲	من فکر می‌کنم که پوشیدن هارنس بیش از حد لازم پیچیده و سخت است.	۳/۷۰ ± ۰/۶۶
۳	من فکر می‌کنم استفاده از هارنس آسان است و به راحتی قابل تنظیم می‌باشد.	۱/۵۴ ± ۰/۹۷
۴	من فکر می‌کنم با راهنمایی یک فرد فنی و یا مسول ایمنی می‌توانم به خوبی از هارنس استفاده کنم.	۴/۵۶ ± ۰/۵۸
۵	به نظر من بخش‌های مختلف هارنس به خوبی طراحی و تنظیم شده‌اند.	۱/۷۲ ± ۰/۶۴
۶	من فکر می‌کنم در پوشیدن هارنس سختی و ناهماهنگی‌های زیادی بین تسمه‌ها وجود دارد	۴/۱۹ ± ۰/۷۷
۷	من فکر می‌کنم بیشتر افراد خیلی سریع می‌توانند نحوه استفاده از هارنس را یاد بگیرند	۱/۸۳ ± ۰/۶۱
۸	به نظر من هارنس برای استفاده و کار در ارتفاع نامناسب است	۱/۴۱ ± ۰/۶۵
۹	من هنگام استفاده از هارنس خیلی مطمئن و راحت هستم	۳/۵۸ ± ۰/۷۵
۱۰	من قبل از استفاده از هارنس نیاز دارم که نحوه پوشیدن و استفاده از آن را یاد بگیرم	۳/۳۵ ± ۰/۶۵

نرم‌افزار MAXQDA دسته‌بندی گردید که ۲۷ زیر (کد) گروه نیز شناسایی شد که طبق نظر خبرگان در ۴ گروه اصلی شامل فاکتورهای طراحی، راحتی، عوامل مدیریتی و نگرشی طبقه‌بندی گردید. نمره پرسشنامه رضایت و راحتی از هارنس ایمنی نشان‌دهنده نارضایتی افراد از هارنس بود. در این مطالعه ۸۸٪ افراد به تعداد ۲۷۹ نفر احساس عدم رضایت و ناراحتی در استفاده از هارنس را دارند. همچنین میانگین پرسشنامه قابلیت استفاده از هارنس ایمنی نشان‌دهنده‌ی عدم کاربردپذیری بود.

در مطالعه همسوری<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۰) حدود ۵٪ افراد بهبود در طراحی هارنس را بعنوان راهکاری برای استفاده افراد از هارنس ارایه نمودند (۲۵). در مطالعه حاضر حدود ۲۵٪ از افراد به بهبود در طراحی هارنس اشاره داشتند. طبق یافته‌های مطالعه حاضر، یکی از دلایل عدم استفاده افراد از هارنس‌ها مربوط به طراحی هارنس می‌باشد که به دلیل عدم استفاده از مواد نرم در بند، پیچیدگی در پوشیدن، ارگونومیک نبودن و مناسب نبودن جنس هارنس اشاره شد. مطالعه کائی و همکاران با استفاده از مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته و نظرسنجی نشان داد که بستن آسان سگ‌های هارنس و پوشیدن راحت آن منجر به رضایت کلی افراد در استفاده از هارنس می‌گردد. همچنین بیان داشتند بهبود و توسعه طراحی هارنس باید به سمت راحتی افراد پیش‌برود (۱۳) که در

برای محاسبه نمره قابلیت استفاده از هارنس برای دستیابی به نمره کلی از پرسشنامه عدد ۱ از نمره پرسش‌های فرد (۱، ۳، ۵، ۷، ۹) و برای پرسش‌های زوج (۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰) عدد ۵ از نمره هر پرسش کم شد سپس برای به دست آوردن نمره نهایی مجموع نمرات ۱۰ پرسش در عدد دو نیم ضرب شد. نمره نهایی پرسشنامه بین صفر تا صد است. میانگین قابلیت استفاده از هارنس‌های ایمنی  $5/60 \pm 38/70$  بود که ماکزیمم و مینیمم رضایت افراد به ترتیب ۵۵ و ۲۵ بدست آمد. در این مطالعه ۱۰۰٪ افراد قابلیت استفاده از هارنس را زیر ۵۵ بیان نمودند. چنانچه امتیاز قابلیت استفاده از هارنس ۵۵ درصد یا بیشتر باشد نشان‌دهنده‌ی کاربردپذیری آن و کمتر از ۵۵ درصد نشان‌دهنده‌ی عدم کاربردپذیری می‌باشد. لذا کلیه افراد این مطالعه عدم کاربردپذیری هارنس را اعلام داشته‌اند. میانگین نمره قابلیت استفاده از هارنس در میان کارگران نتایج نشان داد که هیچ تفاوت معنی‌داری بین شرکت‌کنندگان با سطح تحصیلات مختلف ( $P \text{ valve} = 0/1$ ) و دیگر اطلاعات دموگرافیکی وجود ندارد.

### بحث

در مطالعه حاضر به بررسی و شناسایی عوامل مرتبط با عدم استفاده کارگران ساختمانی از هارنس‌های ایمنی از طریق مصاحبه نیمه ساختار یافته (مدت زمان میانگین مصاحبه ۳۰ دقیقه بود) پرداخته شد. داده‌ها با استفاده از

1. Hasmori

خصوص مشکلات هارنس‌ها، طراحی و بهبود آنها سوال پرسیده شد (۱۴). در مطالعه حاضر نیز از سوالات باز و بسته به منظور راحتی، بیان مشکلات و توسعه هارنس استفاده گردید. در مطالعه هسموری و همکاران نشان داده شد ۵۳ درصد از ساخت و سازها هنگام کار در ارتفاع، پوشیدن هارنس ایمنی احساس ناراحتی می‌کنند (۲۵). در مطالعه فوق هم به بیش از ۸۰ درصد احساس ناراحتی و نارضایتی افراد بوده است البته با توجه به اینکه هر دو درصد مقادیر بالایی می‌باشد اما دلیل این اختلاف را می‌توان بخاطر تفاوت در هارنس‌های استفاده شده در دو مقاله اشاره نمود.

تناسب هارنس با ابعاد بدنی فرد موجب راحتی و رضایت فرد می‌شود هارنس‌ها باید مناسب بدن افراد باشند تا راحتی و رضایت فرد را تامین نمایند. در مطالعه هاسیو<sup>۳</sup> به منظور تنظیمات اندازه بند و طول هارنس از داده‌های تن سنجی سه بعدی استفاده شده است تا بتوانند بطور دقیق ابعاد بدنی مناسب با طراحی هارنس را محاسبه نمایند (۲۸). یکی از دلایل راحتی و قابلیت استفاده از تجهیزات حفاظت فردی تناسب آن با ابعاد بدنی فرد استفاده‌کننده می‌باشد که در این پرسشنامه در نظر گرفته شد. مطالعه فنگ و همکاران نشان داد که کارگران ساخت و ساز در استفاده از وسایل حفاظت فردی از جمله هارنس‌های محافظ در برابر سقوط امتناع می‌ورزند چون در آن احساس راحتی ندارند (۲۹). برای طراحی یک هارنس خوب که افراد در آن رضایت داشته باشند: ۱- تعیین فاکتورهای بدنی و اندازه‌های بدنی برای هر جز هارنس ۲- اندازه هارنس با محدوده قابلیت تنظیم ۳- توسعه اندازه هارنس بر طراحی هارنس با توجه به استانداردهای مربوطه ۴- نظر خواهی و استفاده از پیشنهادات کاربران نیاز می‌باشد. مطالعه گیبون<sup>۴</sup> نشان داد نجارانی که از هارنس استفاده می‌کنند شکایت‌هایی بخاطر عدم تناسب و نارضایتی بدلیل فشار وارده به بدن را بیان نمودند. ایجاد بارهای ساکن در عضلات پشت باعث

این مطالعه نیز، طراحی غیرارگونومیک بعنوان یکی از فاکتورهای موثر در نرسنجی از کارگران مشخص گردید. در مطالعه گاه و نور<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) در عدم خصوص استفاده از هارنس‌ها بر روی داربست از پرسشنامه و مصاحبه نیمه ساختار یافته استفاده نمود و نشان داد افراد تمایلی به استفاده از هارنس‌ها ندارند و مشاهدات آنها برای رفتار نایمن نشان داد ۴۴٪ رفتارها نایمن بود که بخش زیادی به علت عدم استفاده از هارنس می‌باشد که آن را جزو مشکلات نگرشی افراد بیان نمود (۲۶). در مطالعه حاضر نیز مسایل نگرشی بعنوان یکی از عوامل و گروه‌های اصلی در عدم استفاده افراد از هارنس مطرح شد که به عواملی همچون دست و پاگیر بودن هارنس، محدود شدن کار با پوشیدن هارنس و بی‌تاثیر بودن آن اشاره گردید. در مطالعه ژانگ و فنگ<sup>۲</sup>، ۱۲۱ پرسشنامه در خصوص اینکه چرا داربستکاران چینی از هارنس استفاده نمی‌کنند را مورد بررسی قرار دادند. به این نتیجه رسیدند علت اصلی عدم استفاده افراد دست کم گرفتن خطر سقوط از ارتفاع و احساس ناراحتی در استفاده از هارنس می‌باشد (۲۷). در مطالعه حاضر نیز، افراد عدم استفاده از هارنس را بعلت نبود راحتی از جمله فشار به نواحی مختلف بدن، عدم تناسب هارنس با بدن، احساس تنگی و خفگی در هارنس و احساس درد در پوشیدن هارنس بیان نمودند. در مطالعه هسموری و همکاران (۲۰۲۰)، بیش از نیمی از کارگران ساختمانی (۹۴٪) موافق بودند راحتی در استفاده از هارنس در پوشیدن آن مهم می‌باشد (۲۵)؛ که در مطالعه حاضر نیز تقریباً همه افراد مصاحبه شونده اشاره به نقش مهم راحتی در استفاده از هارنس ایمنی را داشته‌اند. در بعد عوامل مدیریتی به نبود هارنس در محل کار، عدم دسترسی سریع، نداشتن زمان کافی برای پوشیدن هارنس و عدم نظارت کافی برای پوشیدن هارنس اشاره گردید. مطالعه انگلز به منظور مشاهدات مربوط به ناراحتی استفاده افراد از هارنس از ۳ سوال با مقیاس ۱ تا ۱۰ استفاده نمود و همچنین در سه سوال باز از افراد در

3. Hsiao  
4. Gibbons

1. Goh and nur  
2. Zhang and fang



و ارزیابی دو هارنس استفاده نمودند و عواملی نظیر پایداری و راحتی را با رضایت کلی از پوشیدن هارنس توسط افراد در مقیاس ۷ درجه‌ای لیکرت مورد بررسی قرار دادند (۱۳). در مطالعه حاضر نیز برای بررسی میزان راحتی و قابلیت استفاده، از ارزیابی ذهنی افراد استفاده گردیده که با مطالعه آنها در خصوص روش اجرای مطالعه هم خوانی دارد. در این مطالعه از مقیاس ۵ درجه‌ای لیکرت به منظور سهولت کار استفاده شد.

در مطالعه حاضر نیز محققین برای بررسی راحتی در هارنس به دلیل نبود این موضوع از پرسشنامه محقق ساخته استفاده نمودند. همبکر<sup>۲</sup> و همکاران به بررسی راحتی سه مدل مختلف از هارنس چتربازی از طریق مصاحبه نیمه ساختار یافته پرداختند (۳۵). در این مطالعه نیز به منظور بررسی راحتی و رضایت از پرسشنامه استفاده گردید.

در مطالعه ژانگ و همکاران، ۱۲۱ پرسشنامه را در خصوص اینکه چرا داربست کاران چینی از هارنس استفاده نمی‌کنند مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که علت اصلی عدم استفاده افراد دست کم گرفتن خطر سقوط از ارتفاع و ناخوشایند بودن استفاده از هارنس‌های ایمنی بود. همچنین استفاده از هارنس‌های ایمنی ناراحت‌کننده بود و در آن احساس رضایت نداشتند (۲۷). در مطالعه حاضر نیز افراد دلیل اصلی عدم استفاده از هارنس‌ها را عدم راحتی و رضایت بیان نمودند. در مطالعه هسموری و همکاران تعداد ۸۶ کارگر ساختمانی پرسشنامه‌ها را با مقیاس لیکرت پاسخ دادند و از یک سوال باز برای پرسیدن پیشنهادات کارگران در مورد بهترین اقدامات کنترلی برای ترویج استفاده از هارنس ایمنی استفاده شد (۲۵). در مطالعه مذکور ۳۱۷ کارگر ساختمانی به پرسشنامه راحتی و قابلیت استفاده هارنس در مقیاس لیکرت پاسخ دادند که با روش مطالعات دیگر هم خوانی دارد. از آنجایی که کارگران ساختمانی از سطح سواد و تحصیلات کمی برخوردار هستند لذا مقیاس لیکرت بدلیل ساده بودن می‌تواند معیار خوبی برای پاسخ

2. Hembecker

ناراحتی فرد می‌گردد (۳۰). تورنر و همکاران در سال ۲۰۰۸ برای کاهش هرگونه فشار وارده از سوی هارنس در حالت عادی و یا تعلیق، زاویه موجود بین تسمه و بدن و قرارگیری حلقه D در نظر گرفته‌اند (۳۱). در این مطالعه نیز سوالاتی در خصوص فشار وارده از هارنس بر بدن و همچنین اهمیت بندهای هارنس در طراحی به منظور راحتی هارنس مطرح گردید.

مطالعات فوق نشان می‌دهد سوالاتی که در ابزار مورد مطالعه مطرح گردیده است، همراستا با هدف مطالعاتی بوده است که در زمینه بهبود طراحی هارنس‌ها انجام شده است. مطالعه ژانگ و همکاران یکی از دلایل عدم استفاده داربست کاران چینی از هارنس را عدم راحتی هارنس‌ها بیان نموده است (۲۷). از آنجا که پیمانکاران به طور کلی تجهیزات را فقط با توجه به قیمت و دوام آن تهیه می‌نمایند لذا قابلیت استفاده آن را برای کارگران در نظر نمی‌گیرند (۳۲). راحتی و قابلیت استفاده هارنس‌ها بسیار حایز اهمیت می‌باشد و باید مقیاسی برای سنجش راحتی و قابلیت استفاده آن وجود داشته باشد که در این مطالعه این ابزار طراحی گردید. مشارکت کارگران در انتخاب هارنس و بررسی تناسب و رضایت کلی، تاثیر بسزایی در استفاده از هارنس دارد (۳۳). در واقع هدف این ابزار بر این است که اطلاعاتی از سوی کاربران تهیه شود و نظرات استفاده کنندگان به منظور طراحی بهتر هارنس‌ها بکار رود.

در مطالعه زیبایی و همکاران نیز به بررسی فشار وارده از سوی حماینگر پستی بر رفتگران پرداخته شد و از مقیاس بورگ، مقیاس قابلیت استفاده از سیستم به عنوان پارامترهای ذهنی برای بررسی راحتی و فشار وارده بر بدن افراد استفاده گردید (۳۴). در مطالعه حاضر نیز از پرسشنامه راحتی و رضایت برای بررسی راحتی و رضایت در استفاده از هارنس بکار گرفته شد.

مطالعه کائی و همکاران به ارزیابی سیستماتیک قابلیت استفاده در دو هارنس پرداخته‌اند و از مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته و نظرسنجی برای جمع‌آوری داده‌ها

1. Turner



دهی افراد باشد.

در مطالعه حاضر ۲۳٪ افراد سابقه حادثه داشتند. در مطالعه هسموری و همکاران درصد پاسخ دهندگانی که در حین کار در کارگاه‌های ساختمانی با حوادثی مواجه شده‌اند حدود ۲۸ درصد بود و اکثراً کارگرانی بودند که بیش از ۱۱ سال در این زمینه خدمت کرده‌اند (۲۵) که با مطالعه فوق همخوانی دارد. این به علت شیوع حوادث ساختمانی در بین کارگران می‌باشد.

در مطالعه حاضر مشخصات دموگرافیکی افراد بر هیچ یک از شاخص‌های مورد بررسی تاثیر نداشته است دلیل این نتیجه را می‌توان اینگونه بیان نمود که افراد شرکت‌کننده در مطالعه مردان جوان بوده‌اند و معیارهای محدودکننده ورود به مطالعه نیز می‌تواند بر این امر تاثیر گذار باشد همچنین در مطالعه جهانگیری در خصوص رضایت افراد از اندازه دستکش نشان دادند که مشخصات دموگرافیک جمعیت مورد مطالعه بر دیدگاه راحتی و رضایت شرکت کنندگان هیچ تأثیر نداشت (۳۶).

### محدودیت‌ها

از جمله محدودیت‌های این مطالعه همکاری کم کارفرمایان ساختمانی بوده است چون اکثر کارگران ساختمانی روز مزد می‌باشند زمان کاری آنها برای کارفرما حائز اهمیت است و لذا هماهنگی با آنها را سخت‌تر می‌کند. همچنین بالاتر بودن تعداد کارگران اتباع خارجی نسبت به شاغلین ایرانی دارای کارت مهارت فنی و حرفه‌ای در صنایع ساختمانی، دسترسی به مصاحبه با شاغلین را دچار محدودیت کرده بود.

### نتیجه گیری

نرخ بالای حوادث کار در ارتفاع به عنوان چالش اصلی در صنعت ساختمانی شناخته شده است. کاهش هر چه بیشتر حوادث حایز اهمیت می‌باشد. یکی از راه‌های کاهش حوادث استفاده از هارنس‌های ایمنی است. در این راستا، مطالعه‌ای با عنوان شناسایی فاکتورهای اثرگذار بر عدم استفاده از هارنس بصورت کیفی انجام شد. در نتیجه، مجموعه‌ای از بیست و هفت فاکتور مختلف که در عدم استفاده از هارنس اثرگذار می‌باشند، مشخص گردید.

با توجه به نارضایتی و عدم قابلیت استفاده هارنس‌ها توسط کاربران کارفرمایان و پیمانکاران باید بدنبال تهیه هارنس‌های ایمنی با راحتی بیشتر برای کارگران باشند همچنین طراحان باید به سمت راحتی بیشتر و قابلیت استفاده هارنس‌ها پیش‌روند که در این میان مشارکت و نظر خواهی کارگران ساختمانی بسیار حایز اهمیت خواهد بود. این تحقیق محدودیت‌هایی داشت با توجه به اینکه اکثر کارگران ساختمانی سطح تحصیلات پایینی داشتند توضیح دادن و توجیه آنها در حین مصاحبه وقت گیر بود. اکثر کارگران ساخت و ساز روزمزد می‌باشند لذا در زمان انجام پژوهش محدودیت بوجود می‌آمد و از زمان استراحتشان برای انجام پژوهش استفاده شد.

### تشکر و قدردانی

از همه شرکت کنندگان برای حمایت و مشارکت در این مطالعه سپاسگزاریم. این مقاله توسط دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران (شماره ۱۴۰۱، ۰۸۳) حمایت مالی شده است.

### REFERENCES

- Choi J, Gu B, Chin S, Lee JS. Machine learning predictive model based on national data for fatal accidents of construction workers. *Autom Constr.* 2020;110:102974.
- Zhang W, Zhu S, Zhang X, Zhao T. Identification of critical causes of construction accidents in China using a model based on system thinking and case analysis. *Saf Sci.* 2020;121:606-18.
- Gomez-de-Gabriel JM, Fernández-Madrigal JA, López-Arquillos A, Rubio-Romero JC. Monitoring harness use in construction with BLE beacons. *Meas.* 2019;131:329-40.
- Carrión EÁ, Saez PI, Pomares JC, Gonzalez A. Average force of deployment and maximum arrest force of energy absorbers lanyards. *Int J Environ Res Public*

- Health. 2020;17(20):7647.
5. Shi S, Jiang M, Liu Y, Li R. Risk assessment on falling from height based on AHP-fuzzy. *Procedia Eng.* 2012;45:112-8.
  6. Jabbari M, Ghorbani R. Developing techniques for cause-responsibility analysis of occupational accidents. *Accid Anal Prev.* 2016;96:101-7.
  7. Charlotte Miles FG. HSE Fatal Accident Statistics 2018/19 – an increase in workplace fatalities for 2018/19. Available on: [www.dscbeachcroft.com/en/gb/articles/2019/july/hse-fatal-accident-statistics-201819-an-increase-in-workplace-fatalities-for-201819/](http://www.dscbeachcroft.com/en/gb/articles/2019/july/hse-fatal-accident-statistics-201819-an-increase-in-workplace-fatalities-for-201819/)
  8. Huang X, Hinze J. Analysis of construction worker fall accidents. *J Constr Eng Manag.* 2003;129(3):262-71.
  9. Baszczyński K. Effects of full body harness design on fall arrest performance. *Int J Occup Saf Ergon.* 2021;27(3):938-45.
  10. Fang W, Ding L, Luo H, Love PE. Falls from heights: A computer vision-based approach for safety harness detection. *Autom Constr.* 2018;91:53-61.
  11. Beverly JM, Zuhl MN, White JM, Beverly ER, VanDusseldorp TA, McCormick JJ, Williams JD, Beam JR, Mermier CM. Harness suspension stress: physiological and safety assessment. *J Occup Environ Med.* 2019;61(1):35-40.
  12. Kim J, Hwang J, Chi S, Seo J. Towards database-free vision-based monitoring on construction sites: A deep active learning approach. *Autom Constr.* 2020;120:103376.
  13. Chae UR, Kim K, Choi J, Hyun DJ, Yun J, Lee GH, Hyun YG, Lee J, Chung M. Systematic usability evaluation on two harnesses for a wearable chairless exoskeleton. *Int J Ind Ergon.* 2021;84:103162.
  14. Angles JN. Usability of Fall Arrest Harnesses (Doctoral dissertation, Virginia Tech).
  15. Shamsuddin KA, Ani MN, Ismail AK, Ibrahim MR. Investigation the Safety, Health and Environment (SHE) protection in construction area. *Int Res J Eng Technol.* 2015;2(6):624-36.
  16. Bunney Z, Jensen RC, Autenrieth D. Fall-protection harness training: donning skill improves with up to four repetitions. *Saf.* 2021;7(1):16.
  17. Sepehr P, Jabbari M, Naeini HS, Abadi AS, Ziaei M, Zare A, Kazemi A. Design and psychometric analysis of the safety harness usability and comfort assessment tool (SH UCAT). *Heliyon.* 2023;9(2).
  18. Kanade SG, Duffy VG. A systematic literature review of game-based learning and safety management. In: *Digital Human Modeling and Applications in Health, Safety, Ergonomics and Risk Management. Human Communication, Organization and Work: 11th International Conference, DHM 2020, Held as Part of the 22nd HCI International Conference, HCII 2020, Copenhagen, Denmark, July 19–24, 2020, Proceedings, Part II.* Springer International Publishing; 2020. p. 365-77.
  19. Elo S, Kyngäs H. The qualitative content analysis process. *J Adv Nurs.* 2008;62(1):107-15.
  20. Turedi O, Ozer-Caylan D. Developing a grounded theory of national maritime policies based on safety, security and environment. *J Int Marit Saf Environ Aff Shipp.* 2021;5(2):84-97.
  21. Lotfian Dalooe A, Moghri J. Assessing the Policies Adopted in the Field of Environmental Health to Combat Covid-19 in Iran: A Qualitative Study. *J Res Environ Health.* 2022;7(4):381-90.
  22. Tavafian SS. Explaining factors related to neck pain and its preventive behaviors in teachers based on the health belief model: A qualitative study. *Payesh.* 2021;20(6):743-57.
  23. Alkhaleefah A, Renardo Q, Duffy VG. Injury prevention for transportation safety: A bibliometric analysis. In: *HCI International 2021-Late Breaking Papers: HCI Applications in Health, Transport, and Industry: 23rd HCI International Conference, HCII 2021, Virtual Event, July 24–29, 2021 Proceedings.* Springer International Publishing; 2021. p. 205-18.
  24. Agus Salim NA, Salleh NM, Jaafar M, Sulieman MZ, Ulang NM, Ebekozién A. Fire safety management in public health-care buildings: issues and possible solutions. *J Facil Manag.* 2023;21(1):69-83.
  25. Hasmori MF, Akhir NA, Said I. Causes for lack of usage of safety harness among construction workers in Malaysia: An investigation. *Recent Trends Civ Eng Built Environ.* 2020;1(1):104-14.
  26. Goh YM, Binte Sa'adon NF. Cognitive factors influencing safety behavior at height: a multimethod exploratory study. *J Constr Eng Manag.* 2015;141(6):04015003

27. Zhang M, Fang D. A cognitive analysis of why Chinese scaffolders do not use safety harnesses in construction. *Constr Manag Econ*. 2013;31(3):207-22.
28. Hsiao H, Bradtmiller B, Whitestone J. Sizing and fit of fall-protection harnesses. *Ergonomics*. 2003;46(12):1233-58.
29. Fang W, Love PE, Luo H, Ding L. Computer vision for behaviour-based safety in construction: A review and future directions. *Adv Eng Inform*. 2020;43:100980.
30. Gibbons W, Hecker S. Participatory approach to ergonomic risk reduction: Case study of body harnesses for concrete work. In: *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications; 2000. p. 5-687.
31. Turner NL, Wassell JT, Whisler R, Zwiener J. Suspension tolerance in a full-body safety harness, and a prototype harness accessory. *J Occup Environ Hyg*. 2008;5(4):227-31.
32. Haslam RA, Hide SA, Gibb AG, Gyi DE, Pavitt T, Atkinson S, Duff AR. Contributing factors in construction accidents. *Appl Ergon*. 2005;36(4):401-15.
33. Gibbons W, Hecker S. Participatory approach to ergonomic risk reduction: Case study of body harnesses for concrete work. In: *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications; 2000. p. 5-687.
34. Ziaei M, Choobineh A, Ghaem H, Abdoli-Eramaki M. Evaluation of a passive low-back support exoskeleton (Ergo-Vest) for manual waste collection. *Ergonomics*. 2021;64(10):1255-70.
35. Hembecker PK, Poletto AR, Gontijo LA. Parachuting harnesses comparative evaluation on energy distribution grids. *Work*. 2012;41(Suppl 1):3313-20.
36. Jahangiri M, Choobineh A, Salehi M, Zare A. A study of clinicians' views on medical gloves size in Iran: A challenge and solutions. *Int Arch Health Sci*. 2021;8(1):20-3.