







Original Article

## Survey of Safety Signs Understanding among Industrial Workers in North Khorasan Province in 2022

Morteza Esmailzadeh Kavaki<sup>1</sup> , Navid Jamchi<sup>2</sup> , Faezeh Torbatian Mashhadi<sup>3</sup> ,  
Rajabali Hokmabadi<sup>4\*</sup> 

<sup>1</sup> Instructor, MSc in Occupational Health, Department of Health, Faculty of Engineering Occupational Health, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

<sup>2</sup> MSc Student in Occupational Health, Department of Health, Faculty of Engineering Occupational Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>3</sup> MSc Student in Occupational Health, Department of Health, Faculty of Engineering Occupational Health, Tarbiat Modares, Tehran, Iran

<sup>4</sup> Assistant Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran

**\*Corresponding author:** Rajabali Hokmabadi, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnurd, Iran. Email: [abi.hse2006@gmail.com](mailto:abi.hse2006@gmail.com)

DOI: [10.32592/nkums.17.1.128](https://doi.org/10.32592/nkums.17.1.128)

### How to Cite this Article:

Esmailzadeh Kavaki M, Jamchi N, Torbatian Mashhadi F, Hokmabadi R. Survey of Safety Signs Understanding among Industrial Workers in North Khorasan Province in 2022. J North Khorasan Univ Med Sci. 2024;17(1):128-136. DOI: [10.32592/nkums.17.1.128](https://doi.org/10.32592/nkums.17.1.128)

Received: 23 July 2024

Accepted: 03 December 2024

### Keywords:

ANSI Standard,  
Industrial Workers,  
ISO Standard, Safety Signs,  
Understanding

### Abstract

**Introduction:** One of the methods of informing industrial workers about occupational hazards in the workplace is the use of safety signs, which are installed in the required places according to the type of workplace hazards. Therefore, the purpose of this study is to investigate the level of understanding of safety signs among industrial workers.

**Method:** In this cross-sectional descriptive-analytical study, the level of understanding of safety signs was measured on 150 industrial workers in North Khorasan Province. The data were collected using the ISO 9186-1:2007 questionnaire and the American National Standards Institute ANSI Z535.5 criteria for understanding safety signs. After collection, the data were analyzed using SPSS 21 statistical software.

**Results:** The results of the study showed that 52.6% of the subjects belonged to the age group of 31 to 50 years. The average level of understanding of safety signs was  $15.78 \pm 15.20$ . The highest level of correct understanding was related to the "No Smoking" sign, while the lowest level was related to the "First Aid Kit" sign. The relationship between age, work experience, training, and level of education was significantly related to the level of understanding of safety signs ( $P < 0.05$ ); however, no significant relationship was observed with shift work.

**Conclusion:** The understanding of safety signs among industrial workers was at an acceptable level standard. It is necessary to design understandable safety signs with the themes of "Wear a face shield," "First aid kit," "Danger of toxic substances," and "Emergency exit."



## بررسی درک علایم ایمنی در کارگران صنعتی در استان خراسان شمالی در سال ۱۴۰۱

مرتضی اسماعیل زاده کواکی<sup>۱</sup>، نوید جامچی<sup>۲</sup>، فائزه تربتیان مشهدی<sup>۳</sup>، رجبعلی حکم آبادی<sup>۴\*</sup>

<sup>۱</sup> مربی بهداشت حرفه‌ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران  
<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران  
<sup>۳</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران  
<sup>۴</sup> استادیار بهداشت حرفه‌ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران

\* نویسنده مسئول: رجبعلی حکم آبادی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران. ایمیل: [abi.hse2006@gmail.com](mailto:abi.hse2006@gmail.com)

DOI: 10.32592/nkums.17.1.128

<b>چکیده</b>	تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۱۳
<b>مقدمه:</b> یکی از روش‌های اطلاع‌رسانی مخاطرات شغلی به کارگران صنعتی در محیط کار، کاربرد علائم ایمنی است که با توجه به نوع مخاطرات محیط کار در مکان‌های موردنیاز نصب می‌شود. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی میزان درک علائم ایمنی در کارگران صنعتی است.	<b>واژگان کلیدی:</b> درک، علائم ایمنی، کارگران صنعتی، استاندارد ISO، استاندارد ANSI
<b>روش کار:</b> در این مطالعه مقطعی از نوع توصیفی تحلیلی، میزان درک علائم ایمنی بر روی ۱۵۰ نفر از کارگران صنعتی در استان خراسان شمالی موردسنجش قرار گرفت. از پرسش‌نامه‌های ۲۰۰۷، ISO ۹۱۸۶-۱ و معیار درک علائم ایمنی مؤسسه ملی استاندارد آمریکا ANSI Z.535,5 برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شد. داده‌ها پس از جمع‌آوری با نرم‌افزار آماری SPSS ۲۱ تجزیه و تحلیل شدند.	
<b>یافته‌ها:</b> نتایج مطالعه نشان داد که ۵۲/۶٪ افراد مورد مطالعه در گروه سنی ۳۱ تا ۵۰ سال قرار داشتند. میانگین میزان درک علائم ایمنی برابر ۲۰/۱۵ ± ۷۸/۱۵ بود. بیشترین میزان درک صحیح مربوط به علامت «سیگار کشیدن ممنوع» و کمترین میزان درک مربوط به علامت «جعبه کمک‌های اولیه» بود. ارتباط بین سن، سابقه کار، آموزش و سطح تحصیلات با میزان درک علائم ایمنی ارتباط معنادار داشت ( $P\text{value} < 0/05$ )، اما با نوبت کاری ارتباط معناداری مشاهده نشد.	
<b>نتیجه‌گیری:</b> درک علائم ایمنی در کارگران صنعتی در سطح قابل‌قبولی قرار داشت و طراحی قابل‌درک علائم ایمنی با مضمون «پوشیدن شیلد صورت»، «جعبه کمک‌های اولیه»، «خطر مواد سمی» و «خروج اضطراری» ضروری است.	

### مقدمه

درک کارگران ممکن است به دلیل عواملی مانند پیشینه فرهنگی، قومیتی و میزان آموزش متفاوت باشد [۶]. مطالعات نشان می‌دهند که کاربرد علائم ایمنی بدون نوشته توضیحی، مزایایی نسبت به علائم دارای نوشته دارند که از جمله می‌توان به بالا بودن قابلیت دیداری جهت انتقال مناسب اطلاعات، اطلاع‌رسانی فشرده و غیروابسته به زبان اشاره کرد [۷]. همچنین در بسیاری از موارد، علائم بدون نوشته توضیحی ممکن است مشکلاتی ایجاد کنند. به عنوان مثال، ممکن است این علائم نتوانند باعث توجه و جلب کارگران شوند [۸] یا گاهی اوقات این علائم می‌توانند پیامی متفاوت یا برعکس از مفهوم اصلی خود انتقال دهند [۹] به دلیل اینکه در کشورهای مختلف ممکن است برداشت از یک علامت یکسان نباشد [۱۰، ۱۱] و همین باعث ایجاد حادثه و آسیب شود [۱۲]. به طوری که نقص در اطلاع‌رسانی صحیح

ارگونومی شناختی یکی از علوم ارگونومی است که بر طراحی تعامل بین انسان و کار تمرکز دارد. این علم فرایندهای ادراکی، پردازش شناختی مرکزی و حسّی حرکتی را مورد توجه قرار می‌دهد. بنابراین انسان به عنوان موجودی با ظرفیت‌ها و محدودیت‌های مشخص و عکس‌العمل‌های قابل‌پیش‌بینی در امر طراحی، به ویژه در زمینه طراحی علائم ایمنی، نقش مؤثری در ارتقای اثربخشی عملکرد سیستم دارد [۳-۱].

یکی از روش‌های اطلاع‌رسانی و هشدار به کارگران صنایع در خصوص نوع و شدت مخاطرات موجود در محیط کار، کاربرد علائم ایمنی است که با توجه به نوع مخاطرات، در مکان‌های مناسب و موردنیاز نصب می‌شود [۴]. علائم ایمنی یک تعاملگر مطلوب بین انسان، ابزار و محیط کار هستند [۵]. کاربرد علائم ایمنی یک روش مؤثر برای آموزش کارگران در مورد خطرات شغلی در محیط کار است. باین حال،

است. جهت تست کوررنگی، از آزمون آیشی‌ها استفاده شد [۲۴]. از پرسش‌نامه سازمان استاندارد بین‌المللی (ISO ۹۱۸۶-۱، ۲۰۰۷)، معیار درک علائم ایمنی مؤسسه ملی استاندارد آمریکا ۵، ۵۳۵ و ANSI Z پرسش‌نامه مشخصات دموگرافیک برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شد. پایایی و روایی این پرسش‌نامه قبلاً توسط متخصصان ایمنی و ارگونومی دانشگاه علوم پزشکی شیراز تعیین شده است [۲۰].

این پرسش‌نامه از قسمت‌های زیر تشکیل شده است: الف. برگه دستورالعمل، ب. برگه اطلاعات دموگرافیک (سن، جنس، سابقه شغلی و آموزش)، ج. برگه آزمون علائم ایمنی.

جهت انجام مطالعه، ابتدا اهداف برای هر یک از کارگران، تشریح و آموزش داده و دستورالعمل‌های لازم درباره نحوه تکمیل پرسش‌نامه ارائه شد. پرسش‌نامه‌ها شامل اطلاعات شخصی مانند نام و نام‌خانوادگی نیستند. مطابق شماره ۲، ۴، ۶ استاندارد، تعداد علائم غیرنوشتاری در هر آزمون نباید از ۱۵ عدد بیشتر باشد [۲۰]. بنابراین تعداد ۱۳ تابلوی ایمنی براساس مطالعات قبلی [۱۰، ۲۰] از تابلوهای موجود در مؤسسه ملی استانداردسازی آمریکا ۵، ۵۳۵ ANSI Z در این مطالعه ارزیابی شد (شکل ۱). سیزده گونه علامت ایمنی رنگی پشت چسب‌دار با سایز ۸×۸ سانتی‌متر بر روی ۱۳ برگه A4 سفیدرنگ چسبیده شد. هر برگه A4 حاوی یک گونه از علائم بود. علائم به کاربرده شده شامل ۶ علائم الزام‌آور، ۲ علائم مربوط به شرایط ایمن، ۲ علائم هشداردهنده، ۲ علائم بازدارنده و ۱ علائم آتش‌نشانی بود.

تکمیل پرسش‌نامه در محلی خارج از محیط کار و به‌این‌صورت بود که بعد از دادن پرسش‌نامه به هر کدام از کاربران، از آن‌ها خواسته می‌شد که بعد از دیدن هر یک از علائم ذکر کنند از آن علامت چه مفهومی درک کرده‌اند و سؤال بعدی این بود که در مقابل آن علامت چه کاری باید انجام بدهند و بعد از تکمیل پرسش‌نامه، پاسخ‌ها برطبق روش استاندارد ۲۰۰۷، ISO ۹۱۸۶-۱ به پنج گروه صحیح، غلط، غلط و برعکس، نمی‌دانم و بدون پاسخ تقسیم‌بندی و تحلیل شدند. تعداد افرادی که گزینه صحیح را پاسخ دادند، به‌عنوان میزان درک آن علامت شناخته می‌شدند. همچنین در ارزیابی میزان درک به این روش، حداقل میانگین پاسخ‌های صحیح درمورد علائم ایمنی، برطبق استاندارد ۲۰۰۷، ISO ۹۱۸۶-۱، ۶۷ درصد است؛ به‌این‌معنی که ۶۷ درصد از افراد شرکت‌کننده در آزمون به مفهوم آن علامت پاسخ صحیح بدهند.

در ارزیابی میزان درک علائم ایمنی برطبق استاندارد پیشنهاد شده ۵، ۵۳۵ ANSI Z (استاندارد مؤسسه ملی استاندارد آمریکا) حداقل میانگین پاسخ‌های صحیح درمورد علائم ایمنی ۸۵ درصد است (یعنی علامتی که ۸۵ درصد از افراد شرکت‌کننده در آزمون به مفهوم آن علامت پاسخ صحیح بدهند، به‌عنوان یک علامت مناسب و با قابلیت درک بالا در نظر گرفته می‌شود) [۲۵].

داده‌ها پس از گردآوری با نرم‌افزار آماری SPSS ۲۱ تجزیه و تحلیل شدند. برای توصیف متغیرهای کمی، از میانگین و انحراف معیار و برای متغیرهای کیفی، از فراوانی و درصد استفاده شد. برای سنجش ارتباط بین متغیرها، از آزمون T-test، آنالیز واریانس (Anova) و کای دو استفاده گردید.

خطرات از طریق علائم ایمنی براساس انجمن ملی آمریکا به‌عنوان سومین عامل معمول در بررسی حوادث عنوان شده است [۱۳]. با این‌حال، نتایج مطالعه لَش (Lesch) نشان داد کارگران درک ضعیفی از علائم ایمنی دارند [۱۴]. همچنین در مطالعه مرادی و همکاران، عوامل شناختی از جمله میزان آشنایی با علائم ایمنی، میزان پیچیدگی و مکان نصب علائم، ارتباط معناداری با درک علائم داشتند [۱۵].

نتایج مطالعه زهرا زمانیان و همکاران نشان داد که درک ۴۰ درصد از علائم ایمنی تست‌شده کمتر از حداقل مقادیر قابل‌قبول استاندارد ISO ۳۸۶۴ و ANSI Z ۵۳۵، ۳ بود [۱۰]. صامی و همکاران در مطالعه خود بیان کردند که معیارهایی چون وضوح، خوانایی، تمرکز، درک مطلب و زمان عکس‌العمل در ارتباط مستقیم با درک علائم ایمنی هستند [۱۶]. همچنین مطالعاتی، فاکتورهای آموزش و سن [۱۳]، نوع علامت ایمنی [۱۷]، میزان تحصیلات و تجربه کاری [۱۸] و آموزش [۱۹] را به‌عنوان فاکتورهای مرتبط با درک علائم ایمنی بیان کردند. نتایج مطالعه امیرحسین داودیان‌طلب و همکاران نشان داد که بین میزان درک علائم ایمنی با نوع صنعت، سن، سابقه کار و سطح تحصیلات ارتباط معناداری وجود داشت. اما شیفت کاری نمی‌تواند فاکتور مؤثری بر درک علائم ایمنی باشد [۲۰]. نتایج مطالعه جهانگیری و همکاران نشان داد درک کلیه علائم ایمنی مورد بررسی پایین‌تر از حدود مجاز پذیرفته شده در استاندارد ANSI Z ۵۳۵، ۵ (۸۵ درصد) بود [۲۱]. نتایج مطالعه اقبال (Iqbal) و همکاران نشان داد که از بین ۱۵ علامت، علائم «عدم استعمال دخانیات» و «ولتاژ بالا» بیشترین کاربرد را در مکان‌های لازم برای نصب علائم ایمنی داشته‌اند [۲۲] و نتایج مطالعه شیرالی و همکاران نشان داد نزدیکی معنایی بیشترین ارتباط را با قابلیت حدس علائم ایمنی داشت [۲۳].

از آنجایی که کارگاه‌ها، شرکت‌ها و صنایع مهمی در استان خراسان شمالی وجود دارد که احتمال وقوع حوادث شغلی در آن‌ها بالاست و با توجه به اهمیت درک علائم ایمنی که در کاهش حوادث ناشی از کار نقش بسزایی دارند و با توجه به اینکه چنین مطالعه‌ای در کارگاه‌ها، شرکت‌ها و صنایع این استان انجام نشده بود، این مطالعه با هدف بررسی میزان درک علائم ایمنی و بررسی فاکتورهای مرتبط با آن در کارگران صنعتی انجام شد.

## روش کار

مطالعه حاضر، مطالعه‌ای مقطعی از نوع توصیفی تحلیلی است که به ارزیابی میزان درک علائم ایمنی و بررسی فاکتورهای مرتبط با آن در بین کارگران در سال ۱۴۰۱ پرداخت. از آنجاکه طبق بند ۲، ۳، ۶ استاندارد ISO ۹۱۸۶-۱، ۲۰۰۷ تعداد افراد شرکت‌کننده تست درک علائم ایمنی باید حداقل ۵۰ نفر از هر گروه صنعتی در کشور باشد [۲۰] و با توجه به اینکه این مطالعه در سه گروه صنعتی (صنایع شیمیایی، صنایع فلزی و صنایع غیرفلزی) انجام شد، از هر گروه صنعتی، ۵۰ نفر کارگر و در مجموع ۱۵۰ نفر کارگر جهت آزمون درک علائم ایمنی انتخاب شدند. معیار ورود در این مطالعه برطبق استاندارد، محدوده سنی ۱۸ تا ۵۵ سال (به‌دلیل جلوگیری از ورود به مرحله پیری و کاهش توانایی شناختی)، نداشتن بیماری کوررنگی



شکل ۱. تابلوهای ایمنی مورد استفاده در این مطالعه

### یافته‌ها

میزان درک مربوط به علامت «جعبه کمک‌های اولیه» (۴۱/۵٪ درک صحیح) بود. همچنین، بیشترین پاسخ غلط مربوط به علامت «جعبه کمک‌های اولیه» (۳۹/۵٪ پاسخ اشتباه) بود. در این مطالعه ۳/۵٪ پاسخ غلط و برعکس به مفهوم علامت «خروج اضطراری» داده شد. نتایج نشان داد ارتباط بین سن، سابقه کار، آموزش، سطح تحصیلات و رنگ علائم با میزان درک علائم ایمنی ارتباط معناداری داشت ( $P\text{value} < 0/05$ )، اما با نوبت کاری ارتباط معناداری نداشت (جدول ۳). ارزیابی میزان درک علائم ایمنی برطبق استانداردهای ANSI و ISO به ترتیب ۶۹٪ و ۴۶٪ بود که توانستند حدّ قابل قبول درک علائم ایمنی را کسب کنند و به‌عنوان یک علامت ایمنی مناسب و با قابلیت درک بالا در نظر گرفته شوند.

نتایج مطالعه نشان داد که ۵۲/۶٪ از افراد مورد مطالعه (۷۹ نفر) در گروه سنی ۳۱ تا ۵۰ سال قرار داشتند. بیشترین سابقه کار افراد مورد مطالعه ۱ تا ۱۰ سال است که ۶۲/۷٪ افراد (۹۴ نفر) در آن قرار داشتند و بیشتر افراد مورد مطالعه دارای تحصیلات کاردانی و کارشناسی (۹۳ نفر معادل ۶۲٪ افراد مورد مطالعه) بودند (جدول ۱).

در جدول ۲ علائم ایمنی مورد آزمون و وضعیت درک آن‌ها در افراد مورد مطالعه نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده شد، میانگین و انحراف معیار نمره درک صحیح (پاسخ صحیح) در کلّ علامت‌های مورد آزمون  $20/15 \pm 78/15$  بود. بیشترین میزان درک صحیح مربوط به علامت «سیگار کشیدن ممنوع» (۱۰۰٪ درک صحیح) و کمترین


جدول ۱. متغیرهای دموگرافیکی افراد مورد مطالعه (n= ۱۵۰)

متغیر	تعداد (درصد)
سن	۳۰-۱۵ ۶۵ (۴۳/۳)
	۵۰-۳۱ ۷۹ (۵۲/۶)
	بالتر از ۵۰ ۶ (۴/۱)
سابقه کار	کمتر از ۱ سال ۶ (۴/۱)
	۱-۱۰ ۹۴ (۶۲/۷)
	۱۱-۲۰ ۴۰ (۲۶/۷)
تحصیلات	بیشتر از ۲۰ ۱۰ (۶/۵)
	دیپلم و زیر دیپلم ۵۲ (۳۴/۷)
	کاردانی و کارشناسی بالاتر از کارشناسی ۹۳ (۶۲)
	۵ (۳/۳)

جدول ۲. وضعیت درک علائم ایمنی در افراد مورد مطالعه (n= ۱۵۰)

کد	علائم ایمنی	درست	غلط	غلط و برعکس	نمی‌دانم	بدون پاسخ
S <sub>1</sub>		۴۱/۵	۳۹/۵	۳	۱۰/۵	۵/۵
S <sub>2</sub>		۵۸	۲۳/۵	۳/۵	۱۰	۵
S <sub>3</sub>		۶۶/۲۵	۲۲	۱	۸	۲/۷۵
S <sub>4</sub>		۹۳/۷۵	۳/۲۵	-	۰/۱	۲/۶
S <sub>5</sub>		۸۶/۲	۸/۵	-	۰/۵	۴/۶
S <sub>6</sub>		۹۰	۲/۶	-	۰/۴	۷
S <sub>7</sub>		۷۶/۵	۱۰	۱	۳	۹/۵
S <sub>8</sub>		۴۶/۲	۳۱	-	۹	۱۳/۵
S <sub>9</sub>		۹۴	۴/۱	-	-	۱/۹
S <sub>10</sub>		۹۳	۲/۳	-	-	۴/۷
S <sub>11</sub>		۸۷/۵	۴/۵	-	۰/۸	۷/۲
S <sub>12</sub>		۹۰	۲/۱	-	۰/۴	۶/۷
S <sub>13</sub>		۱۰۰	-	-	-	-
کل	میانگین انحراف معیار	۷۷/۹۰ ۲۰/۱۵	۱۱/۰۲ ۱۳/۸۲	۰/۶۳ ۱/۰۶	۶/۴۵ ۷/۱۳	۴ ۳/۶

جدول ۳. بررسی ارتباط بین درک علائم ایمنی یا متغیرهای نوبت کاری، آموزش، سابقه کار، رنگ، سن و سطح تحصیلات در افراد مورد مطالعه (n= ۱۵۰)

کد	علائم ایمنی	نوبت کاری	آموزش	سابقه کار	رنگ علائم ایمنی	سن	سطح تحصیلات
S <sub>1</sub>		۰/۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱۵	۰/۰۲

0.035	0.02	0.02	0.02	0.015	0.15		S <sub>2</sub>
0.045	0.025	0.035	0.015	0.03	0.2		S <sub>3</sub>
0.015	0.02	0.015	0.016	0.015	0.55		S <sub>4</sub>
0.01	0.02	0.025	0.02	0.017	0.65		S <sub>5</sub>
0.025	0.03	0.01	0.03	0.025	0.25		S <sub>6</sub>
0.01	0.01	0.02	0.035	0.013	0.09		S <sub>7</sub>
0.04	0.01	0.03	0.02	0.01	0.06		S <sub>8</sub>
0.03	0.02	0.01	0.04	0.024	0.55		S <sub>9</sub>
0.02	0.01	0.02	0.02	0.016	0.43		S <sub>10</sub>
0.01	0.002	0.03	0.04	0.002	0.25		S <sub>11</sub>
0.05	0.015	0.04	0.06	0.015	0.92		S <sub>12</sub>
0.025	0.025	0.01	0.05	0.035	0.65		S <sub>13</sub>

## بحث

در این تحقیق میانگین پاسخ‌های درست به عنوان معیار درستی درک معانی علائم در نظر گرفته شد، بیشترین میزان درک صحیح مربوط به علامت «سیگار کشیدن ممنوع» و کمترین میزان درک مربوط به علامت «جعبه کمک‌های اولیه» بود. همچنین بیشترین پاسخ غلط مربوط به علامت «جعبه کمک‌های اولیه» بود. در این مطالعه ۳/۵٪ پاسخ غلط و برعکس به مفهوم علامت "خروج اضطراری" داده شد. میانگین و انحراف معیار نمره درک صحیح در کل علائم‌های موردآزمون  $20/15 \pm 78/15$  بود. در این مطالعه، شش مورد از علائم موردبررسی شامل «استفاده از

دست‌کش حفاظتی»، «استفاده از گوشی حفاظتی»، «استفاده از کلاه ایمنی»، «استفاده از عینک حفاظتی»، «کیسول اطفاء حریق» و «سیگار کشیدن ممنوع» دارای میانگین پاسخ صحیح بیش از ۸۵٪ بودند و حداقل میزان مندرج در استاندارد ANSI را برآورد کردند. در مقایسه با استاندارد ISO، علاوه بر شش مورد علامت ایمنی ذکر شده درمورد استاندارد ANSI، درمورد علائم «استفاده از کفش ایمنی»، «خطر برق‌گرفتگی» و «استفاده از ماسک تنفسی» نیز میانگین درک صحیح بالاتر از ۶۷٪ بود.

در مطالعه آردیانتو (Piamonte) و همکاران در ارزیابی درک صحیح علائم گرافیکی، حدود ۲۴٪ از علائم به حداقل مجاز میزان درک برطبق استاندارد ISO رسیده بودند [۶]. در مطالعه مانوپ (Manop) نیز حدود

کاربرد آن علامت از جهت ایمنی بسیار حائز اهمیت است. استاندارد ANSI میزان قابل قبول برای پاسخ غلط و برعکس را ۵٪ عنوان کرده است و علامتی را که بالاتر از ۵٪ پاسخ غلط و برعکس داشته باشد، علامتی گیج کننده می دانند. پاسخ غلط و برعکس در این مطالعه شامل چهار مورد شامل علائم «استفاده از شیلد صورت» و «خطر برق گرفتگی»، «جعبه کمک های اولیه» و «خروج اضطراری» است که در هر چهار مورد مقدار کمتر از ۵٪ بود. بنابراین در حد قابل قبول استاندارد ANSI است. به عبارت دیگر، علائم ایمنی طراحی شده براساس استاندارد از این نظر مناسب بوده و گیج کننده نیستند. در این مطالعه، بیشترین میزان همراه کنندگی مربوط به علامت «خروج اضطراری» به میزان حدود ۴٪ است که ضرورت طراحی این علامت براساس اصول ارگونومی محسوس است. همچنین باینکه علامت «خروج اضطراری» یکی از علامت های مهم ایمنی به شمار رفته است و انتظار می رود که تمامی کارکنان صنعت با مفهوم این علامت آشنا باشند، حدود ۲۴٪ پاسخ غلط دادند که این موضوع احتمالاً ناشی از عدم آموزش قبلی کارکنان در مورد مفهوم این علامت است. در چنین مواردی پیشنهاد می شود در زیر علائم، متن نوشته نیز درج شود.

ارتباط بین میزان درک علائم ایمنی با سن نشان داد که فقط در ۳۱٪ از علائم ایمنی، ارتباط معنادار است و در ۶۹٪ دیگر از علائم ایمنی هیچ ارتباط معناداری بین درک علائم ایمنی با سن مشاهده نشد. همچنین یافته های توصیفی نشان داد در توزیع سنی، بیشترین میزان درک ایمنی مربوط به گروه سنی ۱۸ تا ۳۰ سال است که بیشترین میزان درک را نسبت به سایر گروه های سنی دارد که با نتایج مطالعه داوودیان طلب و همکاران [۲۰] همخوانی دارد و از دلایل آن می توان به این نکته اشاره داشت که سن یک فاکتور فردی است که می تواند مهارت های جسمانی و شناختی کارگران را تغییر و توانایی آن ها را در اجرای وظایف شغلی تحت تأثیر قرار دهد. در نتیجه با افزایش سن، توانایی های حسی و شناختی انسان کاهش می یابد که متعاقب آن نیز با کاهش مهارت های شناختی، میزان درک نیز کاهش می یابد [۲۹].

در بررسی ارتباط بین میزان قابلیت درک علائم ایمنی و سابقه کاری نیز یافته های تحلیلی نشان دادند که فقط در ۳۹٪ از علائم ایمنی، ارتباط معناداری بین سابقه کاری و میزان درک علائم ایمنی وجود داشت؛ بیشترین میزان درصد پاسخ به علائم ایمنی در گروه های با سابقه کاری مربوط به گروه ۱ تا ۱۰ سال سابقه کاری است. با توجه به اینکه یکی از فاکتورهای مؤثر بر درک علائم ایمنی، میزان آشنایی با علائم ایمنی است [۳۰] و آشنایی به مفهوم تعداد دفعاتی است که فرد با علامت ایمنی مواجه می شود، این تعدد مواجهه باعث ایجاد فرصت جهت یادگیری بهتر علائم ایمنی و بازگشت اطلاعات به حافظه فرد می شود [۳۱، ۳۲].

از آنجایی که با افزایش سابقه کاری، میزان آشنایی فرد بیشتر می شود، به دنبال آن نیز میزان درک علائم بیشتر می شود. بنابراین، کارگرانی با سابقه کاری زیر یک سال میزان درک کمتری نسبت به کارکنان با یک تا ده سال سابقه کار دارند که این ناشی از آشنایی کمتر کارگران زیر یک سال است. از طرف دیگر، در گروه های با سابقه کاری بیش از ده سال، افت میزان درک علائم ایمنی را می توان ناشی از فرایند افزایش سن و خستگی ناشی از کار و همچنین کاهش سطح مهارت های شناختی دانست که در فرایند افزایش سن اتفاق می افتد [۲۹].

۷۹٪ از تابلوهای ایمنی مورد مطالعه در صنایع شیمیایی به معیار قابل قبول ۸۵٪ دست یافتند [۱۷]. در مطالعه مرادی و همکاران، ۴۴٪ از تابلوهای ایمنی به حافل قابل قبول استاندارد ISO دست یافتند [۱۵]. در مطالعه داوودیان طلب و همکاران، بیشترین میزان تطابق با استاندارد به تفکیک استان برطبق استاندارد ANSI و ISO مربوط به استان خوزستان به ترتیب با میزان ۷۶٪ و ۹۲٪ بود [۲۰].

در مطالعه زمانیان و همکاران، میزان درک صحیح ۴۰٪ از علائم ایمنی مورد آزمون کمتر از حدود قابل قبول استانداردهای ISO و ANSI بود [۱۰]. در مطالعه ..... (Annie) و همکاران، ۶۰٪ از علائم ایمنی مورد بررسی، میانگین درک صحیح کمتر از حدود قابل قبول در استانداردهای مذکور را داشتند [۴]. در بررسی امیلیا (Emilia) و همکاران، نیز تنها ۵/۸۸ و ۳۵/۲۹ درصد از علائم مورد آزمون حدود قابل قبول در استانداردهای ANSI و ISO را برآورد کردند [۲۶]. در مطالعه چان (Chan) و همکاران در ارزیابی درک علائم نشان داده شده است که افراد آمریکایی ۵۰٪ این علائم به حد استاندارد ISO رسیدند و در جامعه هنگ کنگ و کره حدود ۸٪ از نمونه ها توانستند به حد قابل قبول استاندارد ISO برسند [۲۷].

در مطالعه شینار (Shinar) و همکاران، فقط ۱۷٪ از کل علائم، میزان حد استاندارد ANSI را دریافت کردند [۱۱] که در ارزیابی کلی نشان می دهد در این مطالعه نسبت به سایر مطالعات، همخوانی بیشتری بین میزان درک علائم ایمنی با استانداردهای بین المللی و سازمان ملی استاندارد آمریکا وجود داشت و این ممکن است ناشی از روش فکر کردن و جوامع مختلف [۲۷]، اختلاف در زمینه فرهنگی [۶]، الگوی درک متفاوت علائم ایمنی [۱۳]، ویژگی های جمعیت مورد مطالعه، آموزش های قبلی و رایج بودن آن علامت در صنعت مورد مطالعه باشد که باعث چنین اختلافی در میزان درک علائم ایمنی در کشورهای مختلف شده است.

اگرچه کارگران صنعتی مورد مطالعه از مفاهیم کلی علائم ایمنی آگاهی داشتند، ولی نتایج نشان داد علامتی که کمتر در آن صنعت مورد استفاده قرار می گیرد، درصد پاسخ غلط به مفهوم آن علامت به طور معناداری بالا بود. به نحوی که حدود ۴۰٪ از افراد مورد مطالعه به علامت «جعبه کمک های اولیه» پاسخ غلط داده بودند. به عبارتی، این علامت قادر نبوده است خود را به صورت کامل معرفی کند و قابلیت خودتوصیفی پایینی دارد. چنین وضعیتی در مورد علامت «خطر مواد سمی» نیز به چشم می خورد و از آنجاکه این علامت کاربردی در صنعت مورد مطالعه نداشت، کمترین پاسخ صحیح را به خود اختصاص داد. از طرف دیگر، ۱۰۰٪ افراد مورد مطالعه به علامت «سیگار نکشید» پاسخ صحیح دادند؛ چراکه این علامت، علامت رایجی در جامعه و محیط کار به شمار می رود. با توجه به موارد بالا، علائمی که کاربرد زیادی در صنعت دارند و رایج تر هستند، درجه درک صحیح بالاتری دارند که چنین نتیجه ای با نتایج سایر مطالعات همخوانی داشت [۲۴، ۲۶]. نتایج مطالعه اوینگ (Ouyang) و همکارانش نیز نشان داد علائم ایمنی که نشان دهنده هشدارهای ممنوعیت و احتیاط هستند، درک خطر قابل توجهی بالاتری نسبت به سایر علائم ایجاد می کنند [۲۸].

در زمانی که مفهوم یک علامت ایمنی به صورت غلط و برعکس منتقل شود (یعنی علاوه بر اینکه کاربر مفهوم یک علامت را غلط برداشت می کند، برداشت وی از مفهوم آن دقیقاً برعکس مفهوم اصلی است)،

شرکت در این مطالعه نداشتند، پیشنهاد می‌شود در راستای این مطالعه، مطالعات دیگری در زمینه میزان قضاوت در مورد علائم ایمنی که فرایند مؤثری در مشارکت دادن کارگران در طراحی علائم ایمنی و از اصول اساسی در طراحی علائم ایمنی برطبق استاندارد است، برنامه‌ریزی، طراحی و اجرا شوند.

### نتیجه‌گیری

نتایج کلی این مطالعه نشان داد که درک علائم ایمنی در کارگران صنعتی طبق استاندارد ISO 3864 در سطح قابل قبولی قرار داشت و با توجه به ارزیابی‌های انجام‌شده، پیشنهاد می‌شود که طراحی علائم ایمنی با مضمون «پوشیدن شیلد صورت»، «جعبه کمک‌های اولیه»، «خطر مواد سمی» و «خروج اضطراری» ضروری است. از فاکتورهایی که بر درک علائم ایمنی مؤثر باشند، می‌توان به سطح تحصیلات، سابقه کاری، دوره‌های آموزشی و رنگ اشاره کرد. همچنین، این مطالعه نشان داد که شیفت کاری نمی‌تواند فاکتور مؤثری بر درک علائم ایمنی باشد.

### سپاسگزاری

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی با کد ۴۰۰۱۱۶ و کد اخلاق IR.NKUMS.REC.1401.076 است. نویسندگان مقاله از همکاری صمیمانه مدیریت و کارگران شرکت‌کننده در این مطالعه که محققان را در انجام این تحقیق یاری رساندند، تشکر و قدردانی می‌کنند.

### تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی را بیان نکرده‌اند.

## References

1. Neves J, da Silva FM, Raposo D, Silva J. Ergonomics and warning design: standardization of graphical symbols for safety signs. *Advances in Ergonomics in Design*. 2017;588:233-240. [DOI:10.1007/978-3-319-60582-1\_23]
2. Saremi M, Rezapoor T. Traffic signs ergonomics design and that influence on traffic and accident reducing. *Rahvar*. 2011; 8(14):53-64. [Link]
3. Mehta RK. Integrating physical and cognitive ergonomics. *IIE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*. 2016;4(2-3):83-87. [DOI:10.1080/21577323.2016.1207475]
4. Ng A, Lo HWC, Chan AHS. Measuring the usability of safety signs: A use of system usability scale (SUS). *Proceeding of the international multi conference of engineer and computer scientists*. Hong Kong. 2011. [Link]
5. Andrew M, Commac Mc. Measuring impression of different signal word panel formats for workplace safety sign [Thesis]. Montana: Safety, Health and Industrial Hygiene department. Montana Teach of the University of Montana. 2010.
6. Ardiyanto A, Saraswati LA, Rahmatika F, Afandi AR, Trapsilawati F. Comprehension of international safety signs: A prospective technical worker's context. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2023. [DOI:10.2139/ssrn.4532427]
7. Liu LH, Hölischer U. *Evaluation of Graphical Symbols*. 2 ed. CRC Press/Taylor & Francis; 2005. [Link]
8. Arphorn S, Augsornpeug N, Srisorrachatr S, Pruktharathikul V. Comprehension of safety signs for construction workers: comparison of existing and newly designed signs. *Journal of human ergology*. 2003;32(2):87-94. [PMID: 16022158]
9. Jahangiri M, Omidvary F, Amiri Khorasani M, Maghsoudi A. A

نتایج این مطالعه نشان داد که بین میزان درک علائم ایمنی و سطح تحصیلات ارتباط معناداری وجود داشت و در کلیه موارد، افراد مورد مطالعه با سطح تحصیلات بالاتر، میزان درک بالاتری نیز داشتند. این نتیجه با نتایج مطالعات داودیان‌طلب و همکاران [۲۰] و هاشمی المدنی [۳۳] همسوست. افزایش سطح تحصیلات باعث افزایش زمینه‌های مثبت از جمله فرهنگ ایمنی خواهد شد که این موضوع می‌تواند به دلیل ارتقای آگاهی و نگرش افراد باشد [۳۴] و از طرف دیگر می‌توان به این نکته اشاره داشت که تحصیلات، شیوه فکر کردن و نگرش فرد را تغییر می‌دهد [۲۷].

نتایج مطالعه گنگور (Gungor) نشان داد برخی از نمادها و علائم ایمنی ممکن است به طور مؤثر پیام را به مخاطب انتقال ندهند. بنابراین کارشناسان ایمنی و بهداشت حرفه‌ای باید برنامه‌هایی درخصوص آموزش علائم ایمنی پیش‌بینی کنند [۳۵].

در این مطالعه، بین نوبت کاری و میزان قابلیت درک علائم ایمنی هرچند ارتباط معناداری مشاهده نشد، اما در همه موارد میزان درک در شیفت شب بیشتر از روز است، دلیل آن هم می‌تواند روشنایی و تباین ناشی از نور شب باشد که باعث توجه انتخابی و جلب توجه پرسنل شب‌کار می‌شود که با نتایج مطالعه داودیان‌طلب و همکاران [۲۰] همخوانی دارد.

با توجه به اینکه فاکتورهای فرهنگی می‌توانند در میزان درک علائم ایمنی مؤثر باشند که با توجه به عدم تأمین هزینه و امکانات موجود، اجرای این بخش از مطالعه میسر نبود، پیشنهاد می‌شود مطالعاتی با بررسی تأثیرپذیری فاکتورهای فرهنگی در میزان قابلیت درک علائم ایمنی صورت گیرند. همچنین با توجه به اینکه در این مطالعه کارگران به‌علت غرور کاذب ناشی از شناخت علائم ایمنی، تمایل زیادی به

- comparison study of perception towards chemical hazard warning signs in old and globally harmonized system (GHS) among chemical workers in Shiraz, Iran. *Iran Occupational Health*. 2018;15(5):1-9. [Link]
10. Zamanian Z, Afshin A, Davoudiantalab A, Hashemi H. Comprehension of workplace safety signs: A case study in Shiraz industrial park. *Journal of Occupational Health and Epidemiology*. 2013;2(1):37-43. [DOI: 10.18869/acadpub.johe.2.1.2.37]
11. Shinar D, Dewar RE, Summala HZL. Traffic sign symbol comprehension: A cross-cultural study. *Ergonomics*. 2003;46(15):1549-1565. [DOI: 10.1080/0014013032000121615] [PMID: 14668174]
12. Lesch MF. Comprehension and memory for warning symbols: Age-related differences and impact of training. *Journal of Safety Research*. 2003;34(5):495-505. [DOI: 10.1016/j.jsr.2003.05.003] [PMID: 14733983]
13. Zamanian Z, Jahangiri M, Nowrouzi M, Afshin A, Nemati A, Davoudian talab AH, et al. Comprehension of workplace safety signs: a case study in an industrial company in Shiraz. *Journal Health and Safety at Work*. 2011;1(1):47-52. [Link]
14. Lesch FM. A comparison of two training methods for improving warning symbol comprehension. *Applied Ergonomics*. 2008;39(2):135-143. [DOI:10.1016/j.apergo.2007.07.002] [PMID: 17900517]
15. Moradi M, Afshari D, Hoseinzade T, Ahmadi K. Psychological effect of safety signs on message transmission given signs designing features in petrochemical industry. *Journal of Ergonomics*. 2014;2(2):38-48. [Link]

16. Saremi M, Rezapoor T. Traffic signs ergonomics design and that influence on traffic and accident reducing. *Rahvar*. 2011; 8(14):53-64. [Link]
17. Manop C. Factors determining compliance with safety signs in industrial settings [Thesis]. University of New SouthWales (Australia). 2001.
18. Rumpagaporn A. Factors affecting the understanding of safety sign in the workplace [Thesis]. Thai: Industrial Hygiene and Safety. Mahidol University. 1996.
19. Chan AHS, Ng AWY. Effects of sign characteristics and training methods on safety sign training effectiveness. *Ergonomics*. 2010;53(11):1325-1346. [DOI: 10.1080/00140139.2010.524251] [PMID: 20967656]
20. Davodian Talab AH, Azari GR, Hashempour M, Parvin S. Survey of related factors with safety sign comprehension in industrial workers. *Iran Occupational health*. 2017; 14 (3): 58-70. [Link]
21. Jahangiri M, Omidvary F, Amiri M, Maghsoudi A. A Comparison study of perception towards Chemical Hazard Warning Signs in Old and Globally Harmonized System (GHS) among chemical workers in Shiraz, Iran. *Iran Occupational Health*. 2018;15(5):1-9. [Link]
22. Iqbal M, Aziz MA, Istiaque AS. Study of existing safety signs in three selected thermal power plants situated in sylhet division, Bangladesh. Proceedings of the 2nd International Conference on Industrial and Mechanical Engineering and Operations Management (IMEOM), Dhaka, Bangladesh. December 12-13 2019. [Link]
23. Shirali G, Hosseinzadeh T, Afshari D, Moradi, MS. Investigating the ability to guess safety signs according to the characteristics of cognitive symptoms in one of the petrochemical industries. *Occupational health and safety at Work*. 2015; 5 (2): 35-46. [Link]
24. Liu L, Hoelscher U, Gruchmann T. Symbol comprehension in different countries: experience gained from medical device area. *Oesterreichische Computer Gesellschaft*. 2005;5: 81-87.
25. American National Standards Institute. ANSI Z535.3-2002 Criteria for safety symbols. National Electrical Manufacturers Association. 2002. [Link]
26. Durate E, Rebelo F. Comprehension of safety sign: internal and external variable influences and comprehension difficulties by disabled people. Fourth international cyberspace conference on ergonomics. [Link]
27. Chan AH, Han SH, Ng A, Park W. Hong Kong Chinese and Korean comprehension of American security safety symbols. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2009;39(5):835-850. [DOI: 10.1016/j.ergon.2009.02.009]
28. Ouyang Y, Huang G, He S. Design of safety warnings and risk perception inducement: a comparative study between safety signs and safety comics in construction workplaces. *Engineering, Construction and Architectural Management*. 2024. [DOI:10.1108/ECAM-01-2024-0077]
29. Aghilinejad M, Kouhpayezade J, Noori MK, Golabadi M. Association of age and work experience with work-related injuries in mining and mineral industries in Iran 2003–2011. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2013;19(104):20-28. [Link]
30. Hancock HE, Rogers WA, Schroeder D, Fisk AD. Safety symbol comprehension: Effects of symbol type, familiarity and age. *Human Factors*. 2004;46(2):183–195. [DOI: 10.1518/hfes.46.2.183.37344] [PMID: 15359669]
31. Ben-Bassat T, Shinar D. Ergonomic guidelines for traffic sign design increase sign comprehension. *Human Factors*. 2006;48(1):182–195. [DOI:10.1518/001872006776412298] [PMID: 16696267]
32. Yu RF, Chan AHS. Comparative research on response stereotypes for daily operation tasks of Chinese and American engineering students. *Perceptual and Motor Skills*. 2004;98(1): 179–191. [DOI: 10.2466/pms.98.1.179-191] [PMID: 15058881]
33. Al-Madani H, Al-Janahi AR. Assessment of drivers' comprehension of traffic signs based on their traffic, personal and social characteristics. *Transportation Research Part F Traffic Psychology and Behaviour*. 2002; 5(1):63–76. [DOI:10.1016/S1369-8478(02)00006-2]
34. Halvani G, Ebrahimzadeh M, Dehghan M, Fallah H, Mortazavi M. Assessment of factors affecting safety culture in Yazd steel industry workers. *Occupational Medicine Quarterly Journal*. 2012;4(1):66-72. [Link]
35. Alan HS, Sung H, Annie WY. Hong Kong Chinese and Korean comprehension of American security safety symbols. *International journal of industrial ergonomics*. 2009;39(5):835-850. [DOI: 10.1016/j.ergon.2009.02.009]
36. Gungor C. Safety sign comprehension of fiberboard industry employees. *Heliyon*. 2023;9(6): e16744. [DOI: 10.1016/j.heliyon. 2023.e16744] [PMID: 37313152]