

The Occupational health Student's Awareness towards the Globally Harmonized System for the Chemical Safety Signs

Mahmoudi D¹, Nazari S², Derakhshani M², Dalili A¹, Hazrati S², Nazari J^{1*}

1. Department of Occupational health engineering, faculty of Health, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

2. Department of Environmental and Occupational health engineering, faculty of Health, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran

*Corresponding author: nazari_j@yahoo.com

Abstract

Background and Objectives: The chemical hazards, such as corrosive, explosion, etc. Use of safety signs are essential in reducing unsafe acts. It is very important for the students to have a proper awareness of the common and valid safety signs in dealing with chemicals. Therefore, the present study aimed to investigate the students' awareness majoring occupational health, towards globally harmonized system designed chemical safety signs.

Materials and Methods: This study is a descriptive-analytic of cross-sectional types in the year 1395. The occupational health students were selected through random sampling from the Tabriz and Ardabil University of Medical Sciences (n = 160). Data collection conducted through the two different questionnaires of relevant to Globally Harmonized System. Then the obtained data were analyzed using the SPSS17 software.

Results: The results of the study showed the Mean and SD of occupational health student's awareness of the Tabriz and Ardabil University for chemical safety signs obtained by questionnaire, without directive were respectively 58.3±31.7 and 46.4±32.9 percent, while these values for the questionnaire with the directive, were respectively 82.8.3±12.3 and 77.8±11.6 percent. Also according to the results of this study, the difference of student's awareness in the two universities acquired from either questionnaire was statistically significant different (p<0.05).

Conclusion: The results of the study showed that training could increase the percentage of student's awareness of safety signs at both universities. The results also indicated that there is the dilemma in distinguishing some of the signs. A better understanding of signs and even possible safety design changes of some are recommended.

Keywords: Awareness, Safety signs, Chemicals, Globally harmonized system

How to cite this article:

Mahmoudi D, Nazari S, Derakhshani M, Dalili A, Hazrati S, Nazari J. The Occupational health Student's Awareness towards the Globally Harmonized System for the Chemical Safety Signs. J Saf Promot Inj Prev. 2017; 5(4):219 -26.

میزان آگاهی دانشجویان بهداشت حرفه‌ای نسبت به علائم ایمنی مواد شیمیایی سیستم هماهنگ جهانی

داوود محمودی^۱، سعید نظری^۲، میکائیل درخشانی^۲، علی دلیلی^۱، صادق حضرتی^۲، جلیل نظری^{۳*}

۱. گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
 ۲. گروه مهندسی بهداشت محیط و حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

چکیده

سابقه و هدف: مواد شیمیایی خطرناکی از قبیل خوردگی، انفجار و اشتعال‌زایی دارند. استفاده از علائم ایمنی بر کاهش اعمال نایمن مؤثر بوده و ضروری است که دانشجویان آگاهی صحیحی از علائم ایمنی معتبر و رایج در برخورد با مواد شیمیایی داشته باشند. مطالعه حاضر باهدف بررسی میزان آگاهی دانشجویان بهداشت حرفه‌ای نسبت به علائم ایمنی مواد شیمیایی سیستم هماهنگ جهانی طراحی و انجام شد.

روش بررسی: مطالعه حاضر توصیفی-تحلیلی از نوع مقطعی بود که در سال ۱۳۹۵ با نمونه‌گیری تصادفی در بین ۱۶۰ نفر دانشجوی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه‌های علوم پزشکی تبریز و اردبیل طراحی و انجام گرفت. گردآوری اطلاعات از طریق دو نوع پرسشنامه با و بدون راهنما، طبق سیستم هماهنگ جهانی انجام شد. داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج مطالعه نشان داد میانگین و انحراف معیار میزان آگاهی دانشجویان بهداشت حرفه‌ای دانشگاه‌های تبریز و اردبیل از علائم ایمنی مواد شیمیایی با پرسشنامه بدون راهنما به ترتیب $58/3 \pm 31/7$ و $46/4 \pm 32/9$ درصد بودند، درحالی‌که این مقادیر برای پرسشنامه با راهنما، به ترتیب $82/8 \pm 12/3$ و $77/8 \pm 11/6$ درصد به دست آمدند. همچنین طبق نتایج مطالعه در هر دو دانشگاه بین درصد آگاهی دانشجویان در دو نوع پرسشنامه رابطه معنی‌داری ($P < 0/05$) به دست آمد.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه نشان داد که ارائه آموزش در مورد علائم ایمنی باعث افزایش درصد آگاهی دانشجویان در هر دو دانشگاه شده است. همچنین نتایج مطالعه گویای پایین بودن میزان آگاهی دانشجویان از برخی علائم می‌باشد؛ بنابراین با توجه به نیاز مبرم به آگاهی هر چه بیشتر دانشجویان بهداشت حرفه‌ای از علائم ایمنی، بدون نیاز به آموزش‌های تخصصی، لزوم تجدیدنظر در طراحی برخی از علائم ضرورت دارد.

واژگان کلیدی: آگاهی، علائم ایمنی، مواد شیمیایی، سیستم هماهنگ جهانی

مقدمه

بررسی دقیق این موارد نشان می‌دهد که متأسفانه اکثر این حوادث به علت سهل‌انگاری کارکنان و عدم رعایت اصول حفاظت فنی و ایمنی بوده است. ۸۸ درصد علل حوادث را اعمال نایمن، ۱۰ درصد را شرایط نایمن و ۲ درصد باقیمانده را مربوط به سایر موارد مثل سیستم مدیریتی عنوان شده است (۴). ۴۹ درصد از حوادث در محیط دانشگاه، به استفاده نادرست از مواد شیمیایی برمی‌گردد، که این امر اهمیت برجسب‌گذاری مواد شیمیایی را نشان می‌دهد (۵).

علائم و برجسب‌های ایمنی مواد شیمیایی، یکی از روش‌های اطلاع‌رسانی و هشدار به کارکنان در خصوص نوع و شدت مخاطرات مواد شیمیایی موجود در محیط کار بوده و می‌تواند بر روی کاهش اعمال نایمن مؤثر باشد (۶)، بنابراین طراحی علائم ایمنی باید

امروزه زندگی انسان ارتباط تنگاتنگی با مواد شیمیایی گوناگون پیدا کرده است. به طوری که حذف این مواد زندگی انسان را مختل می‌کند (۱). در بسیاری از محیط‌های کاری و آزمایشگاه‌ها در زمینه علوم تجربی، به طور گسترده از انواع مختلف مواد شیمیایی با خطرات گوناگون استفاده می‌شود. از عمده خطرات آن‌ها می‌توان به خوردگی، انفجار، اشتعال‌زایی، محرک بودن، اکسیدکنندگی، رادیواکتیو بودن، سمیت، سرطان‌زایی و آسیب زیست‌محیطی اشاره نمود (۲، ۳). طی سال‌های اخیر در اکثر کشورهای بزرگ و پیشرفته آمار دقیقی از حوادث ناشی از کار در آزمایشگاه‌ها منتشر شده و

آگاهی آنان از علائم، بتوان روش آموزش سریع، مؤثر و کاربردی این علائم را نیز بیان کرد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر توصیفی-تحلیلی و از نوع مقطعی بود که در سال ۱۳۹۵ بین دانشجویان بهداشت حرفه‌ای دانشگاه‌های علوم پزشکی تبریز و اردبیل طراحی و انجام گرفت. جمعیت مورد مطالعه را کل دانشجویان بهداشت حرفه‌ای دو دانشگاه (۲۵۸ نفر) تشکیل داد که حجم نمونه، با استناد به اینکه طبق بند ۲، ۳ و ۶ استاندارد ISO ۹۱۸۶-۱، تعداد افراد شرکت‌کننده در هر تست درک علائم ایمنی، باید حداقل ۵۰ نفر به ازای هر کشور باشد (۱۵)، طی نمونه‌گیری تصادفی ساده، ۱۵۰ نفر (هر دانشگاه با سهم ۵۰ درصد از حجم نمونه) به دست آمد، که با در نظر گرفتن میزان ریزش در نمونه‌گیری مطالعات پرسشنامه‌ای حجم نمونه ۱۷۰ نفر در نظر گرفته شد. در نهایت از کل پرسشنامه‌های توزیع شده، ۱۰ پرسشنامه به علت عدم پاسخ‌دهی کامل از مطالعه حذف و تجزیه و تحلیل داده‌ها بر روی ۱۶۰ پرسشنامه جمع‌آوری شده انجام گرفت. گذراندن واحد درسی ایمنی در محیط کار ۲ (با سرفصل‌های درسی مرتبط با خطرات، ارتباطات ایمنی، طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری، جابجایی و نگهداری مواد شیمیایی) و تمایل دانشجو به شرکت در مطالعه از معیارهای ورود به مطالعه بودند.

ابزار گردآوری اطلاعات، پرسشنامه محقق ساخته با محتوای ۹ برچسب از علائم اصلی نگهداری مواد شیمیایی (منفجر شونده، اشتعال‌زا، گاز تحت فشار، اکسیدکننده، سرطان‌زا، سمی، سمیت آبی، محرک و خورنده) مورد تأیید سیستم هماهنگ جهانی بود. به منظور تعیین اعتبار علمی این ابزار، از روش اعتبار صوری و محتوی استفاده گردید. بدین صورت که با مطالعه منابع کتابخانه‌ای و بهره‌گیری از نظر اساتید و مشاورین پژوهش، فرمت اولیه پرسشنامه تهیه گردید. بعد از طراحی اولیه، پرسشنامه از جهت روایی توسط ۱۰ نفر از اساتید و متخصصین ذی‌ربط در موضوع به‌عنوان پانل خبرگان مورد بررسی قرار گرفت و اصلاحات لازم انجام شد. پس از کسب روایی، به منظور تعیین پایایی پرسشنامه آماره آلفای کرونباخ مورد استفاده قرار گرفت که آلفای کرونباخ برای تعیین همبستگی داخلی سوالات برابر ۰/۸۹ به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی بالایی است. گردآوری اطلاعات با رضایت کامل خود افراد و به‌صورت داوطلبانه انجام گردید. اطلاعات جمع‌آوری شده بدون ذکر نام و مشخصات پرسنلی افراد بوده و کاملاً محرمانه نگهداری شدند.

پس از دریافت لیست اسامی دانشجویان از مسئولین آموزش دانشکده‌های بهداشت دو دانشگاه و هماهنگی‌های صورت گرفته، در ابتدا پرسشنامه بدون راهنما (شکل ۱) در بین جامعه آماری

به‌گونه‌ای باشد که کاربر در نگاه اول از مفهوم آن آگاهی کامل یافته و دچار اشتباه نشود. از طرف دیگر وجود کلمات هشدار در طراحی علائم ایمنی می‌تواند باعث افزایش آگاهی کاربران شود (۵). از جمله عوامل تأثیرگذار دیگر در میزان آگاهی افراد از علائم ایمنی مواد شیمیایی، می‌توان به نوع و رنگ شکل^۱، تجربه استفاده از مواد شیمیایی، میزان تحصیلات و همچنین سابقه آموزش تخصصی فرد اشاره کرد (۷، ۸). از آنجاکه برخی از علائم در استانداردهای مختلف با وجود اشکال مشابه، از مفاهیم متفاوتی برخوردارند، لذا جهت هماهنگی این علائم بین سازمان‌های مختلف، سازمان ملل متحد یک سیستم هماهنگ جهانی^۲ را تدوین نموده است. این سیستم جهت افزایش حفاظت از نیروی انسانی و محیط‌زیست، اهدافی از قبیل ارائه روشی برای درک یکسان از خطر در سطح دنیا، تسهیل تجارت جهانی مواد شیمیایی، کاهش نیاز به تست و ارزیابی مواد شیمیایی و ارائه یک چهارچوب مشخص برای کشورهای فاقد سیستم مرتبط را دنبال می‌کند (۹).

از جمله فاکتورهای انسانی مؤثر بر عملکرد ایمنی افراد می‌توان به تجربه، دانش، نگرش و میزان آگاهی آن‌ها اشاره کرد که از طریق آموزش می‌توان آن را بهبود بخشید (۱۰). درک خطر، شناخت درونی در مورد احتمال و شدت خطرات بوده و در بحث‌های ایمنی و بهداشت از اهمیت بالایی برخوردار است. براساس تحقیقات انجام شده، بسیاری از حوادث به علت عدم فهم و آگاهی درست از خطرات رخ می‌دهند و یکی از لازمه‌های استقرار فرهنگ ایمنی، میزان آگاهی و نگرش کارکنان نسبت به مخاطرات می‌باشد (۱۱). بنابراین، برای دستیابی به این فرهنگ لازم است درک و آگاهی افراد از ایمنی مورد بررسی قرار گیرد (۱۲).

مطالعات ایمنی و بهداشت در زمینه شناسایی علل حوادث نشان داده‌اند که علت درصد بالایی از حوادثی که در اثر رفتار نایمن رخ می‌دهند، آگاهی، نگرش، رفتار و فرهنگ نادرست است (۱۳). از آنجاکه دانشجویان بهداشت حرفه‌ای وظیفه شناسایی، اندازه‌گیری، ارزیابی و کنترل عوامل زیان‌آور شیمیایی و فیزیکی را بر عهده دارند (۱۴)، لذا ضروری است که آن‌ها آگاهی صحیحی از علائم ایمنی معتبر و رایج را در برخورد با مواد شیمیایی داشته باشند. از سوی دیگر، با توجه به اینکه در ایران در زمینه آگاهی دانشجویان از علائم ایمنی پژوهش‌های معدودی صورت گرفته است، مطالعه حاضر باهدف تعیین میزان آگاهی دانشجویان بهداشت حرفه‌ای از علائم ایمنی مواد شیمیایی و همچنین ارائه راهکارهای لازم به‌منظور بهبود قابلیت درک و آگاهی آنان در دانشگاه‌های علوم پزشکی تبریز و اردبیل طراحی و اجرا گردید، تا با ارائه تکنیکی، علاوه بر تعیین سطح

۱. Pictogram

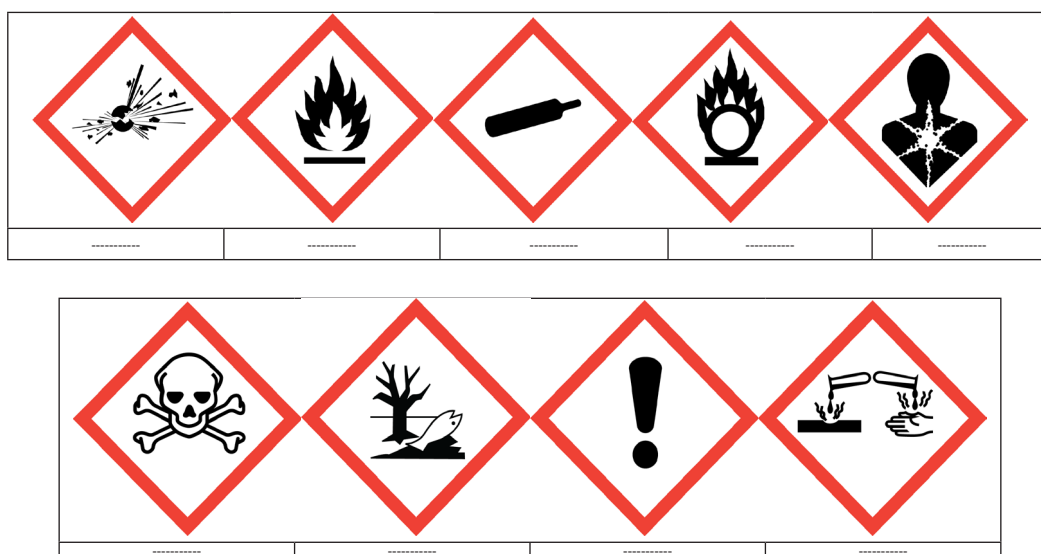
۲. Globally Harmonized System

پرسشنامه به این صورت بود که برای هر علامت در صورت ارائه پاسخ صحیح، عدد ۱ و در غیر این صورت عدد ۲ اختصاص می‌یافت و سپس با شمارش تعداد پاسخ‌های صحیح، نمره هر برچسب برحسب درصد (تعداد پاسخ صحیح تقسیم بر تعداد کل دانشجویان هر دانشگاه ضرب در ۱۰۰) به دست آمد. در نهایت داده‌های به دست آمده وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷ شد و با استفاده از روش تی زوج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

مطالعه باهدف تعیین میزان آگاهی عمومی آن‌ها توزیع گردید که در این مرحله دانشجویان با توجه به اطلاعات و شناخت قبلی از علائم، می‌بایست اقدام به تکمیل پرسشنامه می‌نمودند. پس از گذشت دو هفته و ارائه آموزش‌های لازم، پرسشنامه مذکور با پاسخ‌های ممکن - با راهنما (شکل ۲) در اختیار همان جامعه آماری مورد مطالعه قرار گرفت که دانشجویان در این مرحله فقط وظیفه جایگذاری پاسخ‌ها را در کادر خالی زیر هر علامت بر عهده داشتند. نحوه نمره دهی



شکل ۱. پرسشنامه بدون راهنما



C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08	C-09
Irritant	Carcinogen	Toxic	Corrosion	Flammable	Explosive	Aquatic Toxicity	Gas Under Pressure	Oxidizer
محرک	سرطان‌زا	سمی	خورنده	اشتعال‌زا	منفجر شونده	سمیت آبی	گاز تحت فشار	اکسیدکننده

شکل ۲. پرسشنامه با راهنما - ارائه گزینه‌های پاسخ

یا فته ها

میزان آگاهی دانشجویان بهداشت حرفه‌ای از علائم و برچسب‌های ایمنی مواد شیمیایی در جدول ۱ ارائه شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که بیشترین میزان آگاهی دانشجویان تبریز در پرسشنامه بدون راهنما - ارائه گزینه‌های پاسخ، مربوط به علائم "اشتعال‌زا" و "خورنده" (۹۵ درصد) و در بین دانشجویان اردبیل نیز بیشترین میزان آگاهی مربوط به علامت "اشتعال‌زا" (۹۳ درصد) بود. همچنین در همان پرسشنامه، کمترین درصد آگاهی دانشجویان در تبریز مربوط به علائم "گاز تحت فشار" و "محرک" (زیر ۲۵ درصد) و در اردبیل مربوط به علائم "اکسیدکننده"، "محرک" و "گاز تحت فشار" (زیر ۲۵ درصد) بود (جدول ۱).

در نقطه مقابل، بیشترین درصد آگاهی دانشجویان از علائم ایمنی مواد شیمیایی در پرسشنامه بارهنما - ارائه گزینه‌های پاسخ، در تبریز مربوط به علائم "سمیت آبی" و "خورنده" (۹۵ درصد) بود،

در حالی که همین مقدار در بین دانشجویان اردبیل مربوط به علائم "منفجر شونده" و "سمیت آبی" (۹۳ درصد) بود. همچنین در پرسشنامه بارهنما، کمترین میزان آگاهی از علائم در بین دانشجویان بهداشت حرفه‌ای هر دو شهر تبریز و اردبیل به علامت "محرک" (زیر ۶۰ درصد) اختصاص پیدا کرد (جدول ۱).

بر اساس نتایج مطالعه، میانگین و انحراف معیار میزان آگاهی دانشجویان بهداشت حرفه‌ای دانشگاه‌های تبریز و اردبیل از علائم ایمنی مواد شیمیایی در پرسشنامه بدون راهنما به ترتیب $58/3 \pm 31/7$ و $46/4 \pm 32/9$ درصد بودند (جدول ۲)، در حالی که این مقادیر برای پرسشنامه بارهنما، به ترتیب $82/8 \pm 12/3$ و $77/8 \pm 11/6$ درصد به دست آمدند (جدول ۲). از سوی دیگر نتایج بررسی نشان داد که در هر دو دانشگاه بین درصد آگاهی دانشجویان در دو نوع پرسشنامه (قبل و بعد از آموزش) رابطه معنی‌داری ($P < 0/05$) وجود داشت (جدول ۲).

جدول ۱. درصد آگاهی از علائم ایمنی مواد شیمیایی در بین دانشجویان تبریز و اردبیل

علامت	دانشجو		تبریز		اردبیل		کل
	پرسشنامه بدون راهنما	پرسشنامه بارهنما	پرسشنامه بدون راهنما	پرسشنامه بارهنما	پرسشنامه بدون راهنما	پرسشنامه بارهنما	
منفجر شونده	۸۵	۸۰	۸۵	۸۰	۸۶/۵	۸۵	
اشتعال‌زا	۹۵	۹۰	۹۳	۹۰	۸۷/۵	۹۴	
گاز تحت فشار	۱۵	۹۰	۲۲	۹۰	۸۲	۱۸/۵	
اکسیدکننده	۵۵	۹۰	۱۱	۹۰	۸۴	۳۳	
سرطان‌زا	۴۰	۷۰	۳۳	۷۰	۷۵/۵	۳۶/۵	
سمی	۶۵	۷۵	۳۳	۷۵	۷۲/۵	۴۹	
سمیت آبی	۶۵	۹۵	۶۷	۹۵	۹۴	۶۶	
محرک	۱۰	۶۰	۴	۶۰	۵۹/۵	۷	
خورنده	۹۵	۹۵	۷۰	۹۵	۸۱	۸۲/۵	

جدول ۲. درصد میانگین و انحراف معیار میزان آگاهی از علائم ایمنی مواد شیمیایی در بین دانشجویان تبریز و اردبیل

P_value	میانگین \pm انحراف معیار		دانشجو
	بارهنما	بدون راهنما	
۰/۰۲۷	$82/8 \pm 12/3$	$58/3 \pm 31/7$	تبریز
۰/۰۰۸	$77/8 \pm 11/6$	$46/4 \pm 32/9$	اردبیل
۰/۰۱۲	$80/3 \pm 10/1$	$52/4 \pm 31/1$	کل

بحث

ایمنی مواد شیمیایی در پرسشنامه بدون راهنما پایین‌تر از مقادیر پرسشنامه بارهنما بودند. دلیل افزایش میانگین و کاهش انحراف معیار میزان آگاهی دانشجویان هر دو دانشگاه در پرسشنامه بارهنما،

نتایج مطالعه نشان داد میانگین و انحراف معیار میزان آگاهی دانشجویان بهداشت حرفه‌ای دانشگاه‌های تبریز و اردبیل از علائم

"محرک" نیز گفتنی است که از دلایل کمتر بودن آگاهی دانشجویان نسبت به این علامت، می‌توان به عدم آموزش استانداردهای جدید به دانشجویان، وجود علائم قدیمی بر روی مواد شیمیایی و ترویج استانداردهای قبلی اشاره نمود.

در نقطه مقابل، بالا بودن میزان آگاهی از علائم "اشتعال‌زا"، "منفجر شونده" و "خورنده" می‌تواند به علت رواج این علائم از سال‌های متمادی و نزدیکی شکل ظاهری آن‌ها با مفهوم برجسب باشد که نتایج مطالعه برناردو و همکارانش نیز گویای این مطلب می‌باشد (۳). بر اساس نتایج این مطالعه، در هر دو دانشگاه بین درصد آگاهی دانشجویان در دو نوع پرسشنامه به‌کاربرده شده، رابطه معنی‌داری وجود دارد. علت این رابطه را می‌توان تأثیر بسزای آموزش‌های ارائه‌شده دانست. در این زمینه جعفری و همکاران در مطالعه خود نشان دادند که مداخله آموزشی سبب افزایش معنی‌دار میانگین نمرات تعهد مدیریت، آموزش مسائل ایمنی، ارتباطات در زمینه ایمنی، تأثیر مداخله کارکنان در ایمنی، سیستم صدور مجوز، قوانین و مقررات ایمنی و نقض قوانین ایمنی می‌گردد (۱۳). همچنین مرادی و همکاران نیز در مطالعه‌ای تقریباً مشابه به این نتیجه دست یافتند که ارتباط آگاهی با نگرش و عملکرد رانندگان در زمینه مقررات راهنمایی و رانندگی از نظر آماری دارای ارتباط معنی‌دار نیست. اما ارتباط نگرش با عملکرد رانندگان در این زمینه از نظر آماری دارای ارتباط معنی‌دار بود (۱۷).

مهم‌ترین محدودیت این مطالعه، پراکندگی دانشگاه‌های دارای رشته بهداشت حرفه‌ای بود که به علت هماهنگی و دسترسی دشوار محققین به دانشگاه‌های دیگر، مانع از انجام مطالعه در تعداد بیشتر دانشجویان و دانشگاه‌های متعدد شد، همچنین عدم همکاری برخی از دانشجویان نیز از دیگر محدودیت‌های مطالعه بود. لذا جهت غلبه بر کمبود افراد شرکت‌کننده و همچنین نتایج بهتر و دقیق پیشنهاد می‌شود، مطالعات آتی حداقل در بین دانشجویان بهداشت حرفه‌ای پنج دانشگاه علوم پزشکی واقع در شمال غرب کشور (ارومیه، تبریز، اردبیل، زنجان و سنندج) انجام گیرد. همچنین مطالعاتی در جهت بررسی آگاهی سایر دانشجویان و برنامه‌ریزی‌های لازم برای افزایش سطح آگاهی و رعایت اصول ایمنی آزمایشگاهی، بین تمامی دانشجویانی که دارای دروس آزمایشگاهی بوده و با مواد شیمیایی سروکار دارند، انجام شود.

نتایج این مطالعه گویای پایین بودن میزان آگاهی دانشجویان از برخی علائم می‌باشد و از طرفی با توجه به اینکه دانشجویان بهداشت حرفه‌ای که به‌عنوان مسئول ایمنی در محیط‌های کاری فعالیت کرده و نیاز مبرم به آگاهی هر چه بیشتر آنان در برخورد با هرگونه مواد شیمیایی از این علائم (بدون نیاز به آموزش‌های تخصصی) می‌باشد، لذا لزوم تجدیدنظر در طراحی برخی از علائم ضرورت دارد.

می‌تواند اثر آموزش ارائه‌شده و وجود کلمات راهنما، گزینه‌های پاسخ، در میزان آگاهی دانشجویان باشد. همچنین علت بالا بودن میانگین درصد آگاهی دانشجویان تبریز از علائم و برجسب‌های مواد شیمیایی نسبت به دانشجویان اردبیل را می‌توان وجود آزمایشگاه ایمنی مجهز و مجزا در دانشکده بهداشت تبریز، وجود اساتید و مسئولین آزمایشگاه متخصص و مجرب در زمینه ایمنی و همچنین زمان حضور بیشتر دانشجویان در آزمایشگاه جهت کار با مواد شیمیایی (واحد عملی درس ایمنی در محیط کار ۲) در نظر گرفت. در این زمینه می‌توان به مطالعه جعفری و همکاران اشاره داشت که نشان داد، مداخله آموزشی میانگین و انحراف معیار نمرات فاکتورهای جو ایمنی را در کارگاه شماره ۱ و ۲ به ترتیب از $3/28 \pm 0/34$ به $3/06 \pm 0/38$ و $3/66 \pm 0/35$ ارتقاء داده است (۱۳). مطالعه رضازاده و همکاران نیز نشان داد که میانگین نمره آگاهی موتورسواران مورد بررسی $2/28 \pm 1/4$ از $1/7$ و میانگین نمره نگرش $4/03 \pm 30/90$ از 50 بود (۱۶).

علاوه بر این، نمره پایین میزان آگاهی دانشجویان هر دو شهر در مورد علامت "گاز تحت فشار" می‌تواند ناشی از طراحی نامناسب این برجسب، عدم برجسب‌گذاری صحیح و تعامل کمتر دانشجویان با چنین سیستم‌هایی باشد. در این راستا، مطالعه زمانیان و همکارانش نیز صحت پایین بودن میزان آگاهی از علائم غیرکاربردی را نشان می‌دهد (۶). لذا پیشنهاد می‌گردد جهت طراحی مناسب برجسب، شکل آن (گاز تحت فشار) را در پیکتوگرام به حالت قائم قرار داده و از یک مانومتر متصل به کپسول جهت کمک به آگاهی بیشتر افراد استفاده شود. از طرف دیگر، سهولت مفهوم انگلیسی برجسب "گاز تحت فشار" و نیز عدم ارتباط مفهومی این علامت با سایر علائم موجود در پرسشنامه، باعث افزایش آگاهی دانشجویان از این علامت، در پرسشنامه بارهنا شد.

از سوی دیگر، دلیل کمتر بودن میزان آگاهی دانشجویان از علائم "اکسیدکننده" و "سمی"، تشابه این علائم به ترتیب با علامت‌های "اشتعال‌زا" و "مرگ" برآورد می‌شود که منجر به خطای ذهنی آنان شده است. لذا برای افزایش میزان تمایز بین علامت "اکسیدکننده" و "اشتعال‌زا" توصیه می‌گردد در داخل حلقه موجود در برجسب "اکسیدکننده" نماد شیمیایی اکسیژن (O_2) قرار داده شود و همچنین برای آگاهی بهتر از برجسب "سمی" و تمایز آن از علامت "مرگ"، پیشنهاد استفاده از حرف انگلیسی T در داخل پیکتوگرام "سمی" می‌شود.

علاوه بر این، تازگی علامت "سرطان‌زا"، مبهم بودن آن، عدم آشنایی کامل اساتید با این برجسب و همچنین نبود آن در سرفصل دروس باعث آگاهی کم دانشجویان از این علامت شده که یافته‌های پژوهش برناردو و همکارانش نیز آن را تأیید می‌کند (۳). در مورد علامت

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از همکاری کلیه مسئولین و کارکنان آموزش دانشگاه‌های علوم پزشکی تبریز و اردبیل جهت همکاری در اجرای این مطالعه، دانشجویان شرکت‌کننده در مطالعه که صادقانه در دو مرحله از پژوهش شرکت نمودند و همچنین گروه آمار و اپیدمیولوژی دانشگاه علوم پزشکی تبریز به خاطر راهنمایی در تجزیه و تحلیل نتایج تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

همچنین انجام مطالعات بیشتر در زمینه بررسی میزان آگاهی کارکنان آزمایشگاه‌ها، مسئولین انبارهای مواد شیمیایی در کارخانه‌ها و کلیه افرادی که با مواد شیمیایی سروکار دارند و همچنین دانشجویان سایر رشته‌های مرتبط با ایمنی و بهداشت حرفه‌ای، با این علائم و ارائه راهکارهای لازم در جهت بهبود قابلیت درک آن‌ها، پیشنهاد می‌گردد. علاوه بر این، جهت افزایش میزان آگاهی افراد از خطر استفاده از مواد شیمیایی و کاهش خطرات مربوطه در آزمایشگاه‌ها و محیط‌های کاری، تهیه لیست مواد خطرناک در محیط کار، برچسب‌گذاری و طبقه‌بندی آن‌ها، تهیه برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی و ارائه آموزش‌های اولیه برای دانشجویان و کاربران مواد شیمیایی توصیه می‌شود.

References

1. Khan FI, Abbasi SA. Risk assessment in chemical process industries: Discovery Publishing House; 1998.
2. Kan CW. Chemical safety management in Hong Kong. *Journal of Chemical Health and Safety*. 2007;14(1):13-6[Scopus].
3. Lunar BC, Padura VR, Dimaculangan MC. Familiarity and Understanding of Chemical Hazard Warning Signs Among Select College Students of De La Salle Lipa. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*. 2014;2(5):99-102.
4. Manuele FA. On the practice of safety: John Wiley & Sons; 2013.
5. Su TS, Hsu IY. Perception towards chemical labeling for college students in Taiwan using Globally Harmonized System. *Safety science*. 2008;46(9):1385-92[Scopus].
6. Zamanian Z, Jahangiri M, Norozi M, Afshin A. Comprehension of workplace safety sign: A case study in an industrial company in Shiraz. *Journal of Health and Safety at Work*. 2010;1(1):47-52.
7. Davoudian-Talab AM, Meshkani M, Mofidi A, Mollakazemiha M. Evaluation of the perception of workplace safety signs and effective factors. *International Journal of Occupational Hygiene*. 2013;5(3):117-22.
8. Rumpagaporn A. Factors affecting the understanding of safety sign in the workplace [Thesis]. Thai: Industrial Hygiene and Safety, Faculty of graduate studies, Mahidol University. 1996.
9. Silk JC. Development of a globally harmonized system for hazard communication. *International journal of hygiene and environmental health*. 2003;206(4-5):447-52.
10. Hughes PW, Ferrett E. Introduction to health and safety in construction: Elsevier Butterworth-Heinemann Oxford; 2005.
11. Jahangiri M, Sareban Zadeh K, Bashar O, Saleh Zade H. Investigation risk perception, safety attitude and safety performance in supervisors of construction sites Shiraz-Iran. *Journal of Ergonomics*. 2013;1(2):10-8.
12. Hallowell M. Safety risk perception in construction companies in the Pacific Northwest of the USA. *Construction management and economics*. 2010;28(4):403-13.
13. Jafari MJ, Gharari M, Kalantari S, Omidi L,

Ghaffari M, Fardi GRA. The influence of safety training on improvement in safety climate in construction sites of a firm. *Safety Promotion and Injury Prevention*. 2015;2(4):257-64.

14 .Spellman FR. *Industrial hygiene simplified: a guide to anticipation, recognition, evaluation, and control of workplace hazards*: Bernan Press; 2017.

15 . ISO 9186-1:2007 *Graphical symbols - Test methods - Part 1: Methods for testing comprehensibility*. International Organization for Standardization, Geneva.

16 .Rezazadeh J, Rajabzadeh R, Jabbari S, Soliymani A, Emami O, Hosseini SH. Knowledge, attitude, and practice of the motorcyclists of Bojnourd regarding using helmets. *Safety Promotion and Injury Prevention*. 2015;2(4):303-12.

17 .Moradi A, Gilasi HR, Hasani J. Evaluation of Knowledge, Attitude and Practice of Motorcyclist drivers regarding driving laws in Kashan. *Safety Promotion and Injury Prevention*. 2015;3(3):175-84.

