

# بررسی میزان درک علایم ایمنی ویژه محیط کار : مطالعه موردی در یک شرکت صنعتی در شهر شیراز

زهرا زمانیان<sup>۱</sup> - مهدی جهانگیری<sup>۲</sup> - محمد امین نوروزی<sup>۳</sup> - آسدااله افشین<sup>۴</sup> - علی نعمتی<sup>۵</sup> - امیرحسین داودیان طلب  
- حامد آقایی

<sup>۱</sup>استادیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران  
<sup>۲</sup>کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت و تغذیه دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران  
<sup>۳</sup>کارشناس مهندسی بهداشت حرفه ای

## چکیده

**مقدمه:** علایم ایمنی یکی از روشهای اطلاع رسانی و هشدار به کارکنان در خصوص مخاطرات موجود در محیط کار هستند که درک صحیح مفهوم آنها جهت انجام بازخورد مناسب در محل مورد استفاده از اهمیت زیادی برخوردار است.

**روش کار:** در این مطالعه مقطعی میزان درک ۱۰ مورد از علایم ایمنی بر روی ۵۳ نفر از کارکنان یک شرکت صنعتی در شهر شیراز مورد بررسی قرار گرفت. جهت آزمون درک علایم ایمنی، از پرسشنامه استاندارد برگرفته از استاندارد ISO ۹۱۸۶-۲۰۰۷:۱ استفاده شد.

**یافته ها:** در این مطالعه میانگین درک صحیح از مجموع علایم مورد آزمون ۶۵/۹۵ درصد با انحراف معیار ۲۸/۷ بود. بیشترین و کمترین میزان درک صحیح به ترتیب مربوط به علامت «از محافظ گوش استفاده کنید» و علامت «خطر بیولوژیکی» و میزان درک صحیح ۴۰ درصد از علایم ایمنی مورد آزمون کمتر از حدود قابل قبول استانداردهای سازمان بین المللی استاندارد (ISO) و موسسه ملی استاندارد آمریکا (ANSI) بود.

**نتیجه گیری:** نتایج این مطالعه نشان داد میزان درک صحیح علایم ایمنی مورد آزمون در مقایسه با یکدیگر متفاوت می باشد. جهت حصول اطمینان از درک صحیح علایم ایمنی لازم است اقداماتی نظیر آموزش و افزودن متن تکمیلی در مورد برخی علایم انجام شود.

**کلمات کلیدی:** علایم ایمنی، تست درک علایم ایمنی، آموزش علایم ایمنی

## مقدمه

ممکن است نشان دهنده یک خطر، شرایط خطرناک و یا پیامد قرار گرفتن در معرض خطرات باشند. برخی از این نیز احتیاطات و توصیه های ایمنی را به افرادی که مرتکب رفتارهای ناامن و خطرناک می شوند، گوشزد نموده و روش های اجتناب از آنها را نمایش می دهند (Annie et al., 2011). بر طبق مطالعات رامپاگاپورن عوامل مختلفی شامل میزان تحصیلات، تجربه کاری، زمان کار (Rumpagaporn, 1996)، نوع علایم ایمنی (Manop 2001)، رنگ زمینه علایم ایمنی و آموزش (Alan et al., 2010; Emilia et al., 2005) بر میزان درک انسان از علایم ایمنی تاثیرگذار می باشند. عامل

علایم ایمنی یکی از روش های اطلاع رسانی و هشدار به کارکنان در خصوص نوع و شدت مخاطرات موجود در محیط کار است که با توجه به مخاطرات در محل های مورد نیاز استفاده می شوند (Andrew and Commac 2010; Annie et al., 2011). بر طبق استاندارد ISO 17724:2003 علامت ایمنی، علامتی است که یک پیام ایمنی کلی را منتقل می نماید. این علایم وقتی با رنگ ها، اشکال هندسی و نمادهای گرافیکی همراه شوند، می توانند یک پیام ایمنی خاص را منتقل کنند (ISO 17724 2003). علایم ایمنی

\*نویسنده مسوول: پست الکترونیکی: jahangiri\_m@sums.ac.ir

جهت آزمون درک علایم ایمنی به صورت تصادفی (با استفاده از جدول اعداد تصادفی) انتخاب گردیدند. کلیه افراد مذکور با استفاده از صفحات آزمون ایشی هارا، مورد آزمون قرار گرفتند و از عدم کورنگی آنان اطمینان حاصل گردید. ابزار گردآوری اطلاعات در این مطالعه، پرسشنامه استاندارد سازمان بین المللی استاندارد (ISO 9186-1 2007) در خصوص کمی سازی درک علایم ایمنی (ISO 9186-1 2007) بود که روایی آن توسط سه نفر از متخصصان ایمنی و ارگونومی مورد تایید قرار گرفت. پرسشنامه مذکور حاوی سوالات باز و شامل چهار قسمت اصلی: دستورالعمل نحوه تکمیل پرسش نامه، مشخصات دموگرافیک (شامل سن، جنس، سطح تحصیلات، وضعیت سلامتی و نوع معلولیت احتمالی)، مثالی از نحوه تکمیل برگه های تست درک علایم ایمنی و برگه های آزمون درک علایم ایمنی بود. از بین علایم ایمنی، ۱۰ علامت رنگی (شامل ۴ علامت بازدارنده، ۲ علامت الزام آور، ۲ علامت هشداردهنده و ۲ علامت مربوط به شرایط امن) پشت چسب دار با سایز ۸×۸ سانتی متر به صورت تصادفی انتخاب و بر روی ۱۰ برگه A۴ چسبانده شد. نحوه تکمیل پرسشنامه به این صورت بود که از افراد خواسته شد پس از دیدن هر کدام از علایم مورد آزمون، ذکر کنند از آن علامت چه مفهومی را درک کرده و در مقابل آن چه کاری باید انجام دهند. در مرحله بعد پاسخ های آن ها توسط محققین در چهار گروه صحیح، غلط، غلط و برعکس، نمی دانه و بدون پاسخ طبقه بندی و مورد تحلیل قرار گرفت. در جدول ۱ علایم ایمنی مورد استفاده و مفهوم هر یک آورده شده است.

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۱/۵ انجام شد و پاسخ های کارکنان در مورد درک علایم ایمنی با حدود قابل قبول استانداردهای (2011 ANSI Z535.3) و (2004 ISO 3864-2) مقایسه شد. از آنجا که پاسخ های اشتباهی که مفهوم علایم ایمنی را بر عکس منتقل کنند (پاسخ های غلط و برعکس)، از لحاظ ایمنی حایز اهمیت می باشند، این پاسخ ها به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفتند.

موثر دیگر در درک علایم ایمنی، مربوط به تفاوت های فرهنگی می باشد. به عنوان مثال مطالعات چان و همکاران در آمریکا نشان داد، میزان درک علایم ایمنی در چینی ها و کره ای های مقیم آمریکا، کم تر از آمریکایی ها بوده و درک برخی از علایم برای غیر آمریکایی ها مشکل است (Chan et al., 2009).

از سوی دیگر، علایم ایمنی در صورتی مفید خواهند بود که برای افراد متمایز و جذاب بوده و افراد بتوانند با آن ها ارتباط برقرار کنند، چرا که در صورت عدم درک اطلاعات هشدار دهنده توسط آن ها، قادر به شناسایی خطرات و اقدام لازم جهت اجتناب از این علایم نخواهند بود (Arphorn et al., 2003). انجمن ملی ایمنی، نقص در اطلاع رسانی صحیح خطرات از طریق علایم ایمنی را به عنوان سومین عامل متداول در بررسی حوادث عنوان کرده است (NSC, 2008). مطالعات لیو و همکاران نشان داد علایم ایمنی باید قبل از استفاده، از جهت درک صحیح شان از سوی افراد مورد ارزیابی قرار گیرند (Liu et al., 2005). بنابراین آشنایی کارکنان با این علایم جهت اطمینان از درک درست مفهوم علایم و مسوولیت های شان در هنگام مواجهه با خطرات از اهمیت زیادی برخوردار است.

با توجه به موارد فوق و از آنجا که اکثر علایم ایمنی موجود در کشور ما برگرفته از سایر کشورها است، این مطالعه با هدف تعیین میزان قابل درک بودن علایم ایمنی ویژه محیط کار و ارایه راهکارهای لازم به منظور بهبود قابلیت درک آن ها انجام شد.

## روش کار

این مطالعه به شکل مقطعی در یکی از شرکت های صنعتی شهر شیراز در سال ۱۳۸۹ انجام شد. از آنجا که طبق بند ۶،۳،۲ استاندارد (ISO 9186-1 2007) تعداد افراد شرکت کننده در هر تست درک علایم ایمنی، باید حداقل ۵۰ نفر به ازای هر کشور باشد، در این مطالعه تعداد ۵۳ نفر از کارکنان شرکت مذکور (افراد غیر کورنگ)

### یافته ها








۸۹/۱ درصد افراد شرکت کننده در این مطالعه مرد و مابقی آن‌ها زن بودند. از نظر سنی ۴۱/۸ درصد افراد در گروه سنی ۱۵-۳۰ سال، ۴۵/۵ درصد در گروه سنی ۳۱-۵۰ سال و ۱/۸ بقیه در گروه سنی ۵۱ سال به بالا قرار داشتند. در این مطالعه ۲۰ درصد از کارکنان مورد بررسی دارای تحصیلات زیر دیپلم، ۲۰ درصد دارای تحصیلات دیپلم و ۱۸ درصد دارای تحصیلات دانشگاهی بوده و از نظر وضعیت سلامتی

نیز کلیه افراد مورد بررسی سالم بودند.

در جدول ۱ علایم ایمنی مورد آزمون و وضعیت درک آن‌ها در افراد مورد بررسی نشان داده شده است همان‌طور که مشاهده می‌شود، میانگین نمره درک صحیح (پاسخ صحیح) در کل علامت‌های مورد آزمون ۷۰/۹۴ درصد با انحراف معیار ۲۷/۳۸ می‌باشد.

در شکل ۱ مقایسه وضعیت درک افراد از علایم ایمنی مورد بررسی نشان داده شده است. همان‌طور که در

جدول ۱: علایم ایمنی مورد آزمون و وضعیت درک آن‌ها در جامعه مورد بررسی

پاسخ‌ها										مفهوم	علامت
بدون پاسخ		نمی‌دانم		غلط و برعکس		غلط		صحیح			
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد		
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷/۵۴	۴	۹۲/۴۵	۴۹	کمک‌های اولیه	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۵۳	از محافظ گوش استفاده کنید	
۱/۸۸	۱	۳/۷۷	۲	۱/۸۸	۱	۴۷/۱۶	۲۵	۴۵/۲۸	۲۴	به طرز صحیح روی هم بچینید	
۰	۰	۱/۸۸	۱	۰	۰	۵/۶۶	۳	۹۲/۴۵	۴۹	ماده سمی	
۵/۶۶	۳	۳۳/۹۶	۱۸	۰	۰	۳۰/۱۸	۱۶	۳۰/۱۸	۱۶	خطر بیولوژیکی	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱/۸۸	۱	۹۸/۱۱	۵۲	سیگار کشیدن ممنوع	
۵/۶۶	۳	۳/۷۷	۲	۰	۰	۵۴/۷۱	۲۹	۳۵/۸۴	۱۹	دستگاه را به کار نیندازید	
۱/۸۸	۱	۵/۶۶	۳	۰	۰	۱۵/۰۹	۸	۷۷/۳۵	۴۱	آب آشامیدنی نیست	
۱/۸۸	۱	۹/۴۳	۵	۰	۰	۳۷/۷۳	۲۰	۵۰/۹۴	۲۷	تعمیر نکنید	
۳/۷۷	۲	۱/۸۸	۱	۳/۷۷	۲	۳/۷۷	۲	۸۶/۷۹	۴۶	خروج اضطراری	
۲/۰۷	۱/۱	۶/۰۳	۳/۲	۰/۵۶	۰/۳	۲۰/۳۷	۱/۸	۷۰/۹۴	۳۷/۶	میانگین	کل
۲/۲۵	۱/۱۹	۱۰/۲۴	۵/۴۳	۱/۲۷	۰/۶۷	۲۰/۳۷	۱/۷۹	۲۷/۳۸	۱۴	انحراف معیار	

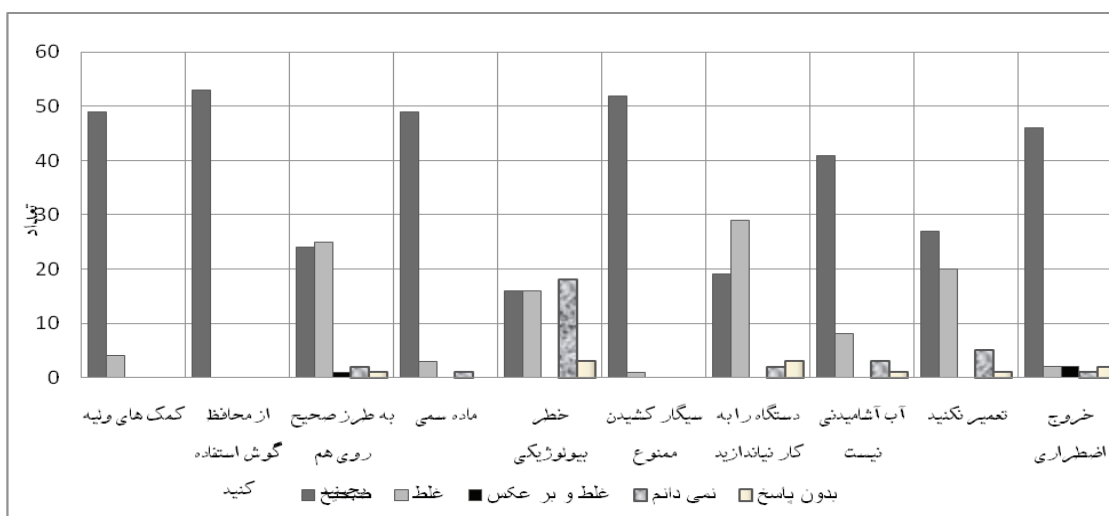
این شکل مشاهده می شود، بیشترین میزان درک صحیح مربوط به علامت «از محافظ گوش استفاده کنید» (۱۰۰ درصد درک صحیح) و کمترین میزان درک مربوط به «خطر بیولوژیکی» می باشد (۳۰/۲ درصد درک صحیح). هم چنین بیشترین پاسخ غلط مربوط به مفهوم علامت «دستگاه را به کار نیندازید» (۵۴/۷ درصد پاسخ اشتباه) و علامت «به طرز صحیح روی هم بچینید» (۴۲/۲ درصد پاسخ اشتباه) می باشد. در این مطالعه ۲ نفر (۳/۸ درصد) پاسخ غلط و برعکس به مفهوم علامت «خروج اضطراری» داده شد.

همان طور که اشاره شد، در این مطالعه میانگین پاسخ های درک صحیح از علائم ایمنی، به عنوان معیار درستی درک معانی علائم ایمنی در افراد مورد مطالعه در نظر گرفته شد. انحراف معیار نسبتاً بالای پاسخ صحیح درک علائم در کل علائم مورد آزمون (۲۷/۳۸ درصد) در این تحقیق نشان می دهد که میزان فهم این علائم به طور معناداری در مقایسه با هم متفاوت بوده و تقریباً هر علامت، الگوی درک خاص مربوط به خود را دارد. از طرف دیگر میانگین پاسخ های درک صحیح از علائم مورد آزمون «خطر بیولوژیکی»، «دستگاه را به کار نیندازید» و «تعمیر نکنید»، کم تر از حدود قابل قبول در استانداردهای ANSI Z535.3 و ISO 3864 بود.

همان طور که جدول شماره ۱ نشان می دهد، در این مطالعه ۵ مورد از علائم مورد بررسی شامل «کمک های اولیه»، «از محافظ گوش استفاده کنید»، «ماده سمی»، «سیگار کشیدن ممنوع» و «خروج اضطراری» دارای میانگین پاسخ صحیح بیش از ۸۵ درصد بوده و لذا حداقل میزان مندرج در استاندارد ANSI را برآورده نمودند. در مقایسه با استاندارد ISO، علاوه بر ۵ علامت ایمنی ذکر شده در مورد استاندارد ANSI، در مورد علامت «آب آشامیدنی نیست» نیز میانگین درک صحیح بالاتر از ۶۷ درصد بود (در مجموع ۶ علامت). به عبارت دیگر، میانگین پاسخ های صحیح در ۴۰ درصد از علائم مورد آزمون شامل «به طرز صحیح روی هم بچینید»، «خطر بیولوژیکی»، «دستگاه را به کار نیندازید» و «تعمیر نکنید»، کم تر از حدود قابل قبول در استانداردهای ANSI Z535.3 و ISO 3864 بود.

### بحث

همان طور که اشاره شد، در این مطالعه میانگین پاسخ های درک صحیح از علائم ایمنی، به عنوان معیار درستی درک معانی علائم ایمنی در افراد مورد مطالعه در نظر گرفته شد. انحراف معیار نسبتاً بالای پاسخ صحیح درک علائم در کل علائم مورد آزمون (۲۷/۳۸ درصد) در این تحقیق نشان می دهد که میزان فهم این علائم به طور معناداری در مقایسه با هم متفاوت بوده و تقریباً هر علامت، الگوی درک خاص مربوط به خود را دارد. از طرف دیگر میانگین پاسخ های درک صحیح از علائم مورد آزمون «خطر بیولوژیکی»، «دستگاه را به کار نیندازید» و «تعمیر نکنید»، کم تر از حدود قابل قبول در استانداردهای ANSI Z535.3 و ISO 3864 بود.



شکل ۱: وضعیت درک علائم ایمنی مورد آزمون در بین کارکنان مورد مطالعه

صحیح بالاتری دارند که چنین نتیجه ای با مطالعات دیگر (Liu et al., 2005; Emilia et al., 2005) همخوانی دارد. در زمانی که مفهوم یک علامت ایمنی به صورت غلط و بر عکس منتقل شود، (یعنی علاوه بر این که کاربر مفهوم یک علامت را غلط برداشت می کند، برداشت وی از مفهوم آن دقیقاً برعکس مفهوم اصلی است)، کاربرد آن علامت از جهت ایمنی بسیار حایز اهمیت است. استاندارد ANSI Z5۳۵.۳ میزان قابل قبول برای پاسخ غلط و برعکس را ۵ درصد عنوان کرده است و علامتی را که بالاتر از ۵ درصد پاسخ غلط و برعکس داشته باشد، علامتی گنج کننده می داند. همان طور که در جدول ۱ مشاهده شد، پاسخ غلط و بر عکس در این مطالعه شامل ۲ مورد (۳/۸ درصد) به مفهوم علامت خروج اضطراری و یک مورد (۱/۸۸ درصد) به مفهوم علامت «به نحو صحیح بر روی هم بچینید» می باشد که هر دو مورد در حد قابل قبول استاندارد ANSI می باشد. به عبارت دیگر علایم ایمنی طراحی شده بر اساس استاندارد ISO ۳۸۶۴ از این نظر مناسب بوده و گنج کننده نمی باشند. با این که «علامت خروج اضطراری» یکی از علامت های مهم ایمنی به شمار رفته و انتظار می رود که تمامی کارکنان صنعت با مفهوم این علامت آشنا باشند، ۱۱/۴ درصد از پاسخ ها به این علامت، غلط، غلط و برعکس و بدون پاسخ و ۱/۹ درصد از پاسخ ها نمی دانم بود که این موضوع احتمالاً ناشی از عدم آموزش قبلی کارکنان در مورد مفهوم این علامت می باشد. در چنین مواردی پیشنهاد می شود در زیر علایم متن نوشته نیز درج گردد.

### نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد میزان درک صحیح علایم ایمنی مورد آزمون در مقایسه با یکدیگر متفاوت می باشد. میزان درک صحیح ۴۰ درصد از علایم ایمنی مورد آزمون کم تر از حداقل قابل قبول استانداردهای ISO ۳۸۶۴ و ANSI Z5۳۵.۳ بوده و آشنایی قبلی کارکنان و آموزش آن ها در خصوص مفهوم علایم ایمنی و در برخی موارد درج متن در آنها علایم، تاثیر مهمی در درک این علایم از سوی کارکنان دارد.

در مطالعه Annie et al., (2011) و همکاران (Annie et al., 2011) ۶۰ درصد از علایم ایمنی مورد بررسی، میانگین درک صحیح کم تر از حدود قابل قبول در استانداردهای مذکور (ANSI Z535.3, ISO 3864) را داشتند. در بررسی امیلیا و همکاران (Emilia et al., 2005) نیز تنها ۵/۸۸ و ۳۵/۲۹ درصد از علامت های مورد آزمون حدود قابل قبول در استانداردهای ANSI و ISO را برآورده کردند. در حالی که در مطالعه ی مانوپ حدود ۷۹ درصد از علایم ایمنی مورد مطالعه در صنایع شیمیایی کشور تایلند به معیار قابل قبول ۸۵٪ دست یافتند (Manop 2001). نتایج مطالعه دیگری در بخش های مراقبت های ویژه در کشور چین نشان داد، از بین علایم مورد آزمون، به ترتیب ۳ و ۴ علامت حدود قابل قبول استانداردهای ANSI و ISO را برآورده نمودند (Liu et al., 2005). با توجه به موارد فوق، به نظر می رسد، تفاوت های موجود در میزان درک صحیح علایم ایمنی در مطالعات مختلف ناشی از عواملی هم چون تفاوت های فرهنگی، ویژگی های جمعیت مورد مطالعه، آموزش های قبلی و رایج بودن آن علامت در صنعت مورد مطالعه باشد. اگر چه کارکنان صنعت مورد مطالعه، از مفاهیم کلی علایم ایمنی آگاهی داشتند، ولی نتایج نشان داد علامتی که کم تر در آن صنعت مورد استفاده قرار می گیرد، درصد پاسخ غلط به مفهوم آن علامت به طور معنا داری بالا بود. به نحوی که ۵۷/۴ درصد از افراد مورد مطالعه به علامت «دستگاه را به کار نیندازید» پاسخ غلط داده بودند. به عبارتی این علامت قادر نبوده است خود را به صورت کامل معرفی کند و قابلیت خود-توصیفی پایینی دارد. چنین وضعیتی در مورد علامت «خطر بیولوژیک» نیز به چشم می خورد و از آنجا که این علامت کاربردی در صنعت مورد مطالعه نداشت و علامتی غیر رایج محسوب می شد، کم ترین پاسخ صحیح (۳۰/۱۸ درصد) را به خود اختصاص داد. ضمن اینکه طرح مندرج بر روی این علامت، بر خلاف علایم دیگر، برای افراد مورد بررسی کاملاً ناآشنا بود. از طرف دیگر ۹۸/۱۱ درصد افراد مطالعه به علامت «سیگار نکشید» پاسخ صحیح دادند چرا که این علامت، علامت رایجی در جامعه و محیط کار به شمار می رود. با توجه به موارد فوق، علایمی که کاربرد زیادی در صنعت دارند و رایج تر هستند، درجه ی درک

8. ISO 17724: 2003 (E/F). Graphical symbols - Vocabulary, Geneva, International Organization for Standardization. [www.iso.org/iso/catalogue\\_detail?csnumber](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber).
9. ISO 9186-1:2007(E). Graphical symbols - Test methods- Part 1: Methods for testing comprehensibility. International Organization for Standardization, Geneva.
10. ISO 3864-2: 2004, Graphical symbols – safety colour and safety sign, part 2: design principles for product safety labels.
11. ISO 9186-1:2007, Graphical symbols - Test methods - Part 1: Methods for testing comprehensibility, [www.iso.org/iso/iso.../catalogue\\_detail.htm](http://www.iso.org/iso/iso.../catalogue_detail.htm)
12. Liu L, Hoelscher U, Gruchmann T. 2005. Symbol Comprehension in Different Countries: Experience Gained from Medical Device Area. *Oesterreichische Computer Gesellschaft*, 5: 81-87.
13. Manop,C. 2001. Factors determining compliance with safety signs in industrial settings [Thesis]. University of New South Wales (Australia).
14. National Safety council, [http://www.nsc.org/news\\_resources/nsc\\_publications/workplace\\_solutions/Pages/enhancing\\_facility\\_safety\\_with\\_signs\\_and\\_labels.aspx](http://www.nsc.org/news_resources/nsc_publications/workplace_solutions/Pages/enhancing_facility_safety_with_signs_and_labels.aspx)
15. Rumpagaporn A. 1996. Factors affecting the understanding of safety sign in the workplace [Thesis]. Thai: Industrial Hygiene and Safety, Faculty of graduate studies, Mahidol University.

## منابع

1. Alan H.S. Chana, Annie W.Y. Ng. 2010. Effects of sign characteristics and training methods on safety sign training effectiveness. *Ergonomics*; 53(11): 1325-1346.
2. Andrew M, Commac Mc. 2010. 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.
3. Annie W. Y. Ng, Honour W. C, Chan A. H. S. 2011. 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. March 16-18.
4. ANSI Z535.3-2011, revision of ANSI Z535.3-2007. American national standard, Criteria for safety symbols, [www.nema.org](http://www.nema.org) › Standards.
5. Arphorn S, Augsornpeug N, Srissorrachatr S. 2003. Comprehension of safety sign for construction workers: comparison of existing and newly designed sign. *J. human ergol*; 32: 87-94.
6. Chan A H.S, Han Sung H, Annie W.Y, Park W. 2009. Hong Kong Chinese and Korean comprehension of American security safety symbols. *International journal of industrial ergonomic*; 39(5): 835-850.
7. Emilia M, Durate C, Rebelo F. 2005. Comprehension of safety sign: internal and external variable influences and comprehension difficulties by disabled people. Fourth international cyber-space conference on ergonomic. Johansberg.