



## بررسی روایی و پایایی نسخه فارسی پرسشنامه کاربردپذیری SUS با کاربری علائم ترافیکی

فرشته طاهری<sup>۱</sup>، امیر کاوسی<sup>۲</sup>، یوسف فقیه نیا ترشیزی<sup>۳</sup>، علی اصغر فرشاد<sup>۴</sup>، مهناز صارمی<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۱۶

تاریخ ویرایش: ۹۵/۰۳/۱۰

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۵/۲۷

### چکیده

**زمینه و هدف:** کاربردپذیری میزان کارایی، اثربخشی و رضایت‌مندی از یک محصول که هر استفاده‌کننده در محیط ویژه‌ای، برای رسیدن به هدف خاص از آن وسیله انتظار دارد، است. افزایش آگاهی‌های عمومی از کاربردپذیری سبب شده کاربردپذیری سهم بسزایی در توسعه محصولات داشته باشد. ابزار سنجش کاربردپذیری بروک، یکی از متداول‌ترین ابزارها برای بررسی کاربردپذیری است. تاکنون نسخه فارسی از این ابزار در دسترس محققین ایرانی نبود و این مطالعه به تهیه نسخه فارسی آن در بررسی علائم راهنمایی و رانندگی پرداخته است.

**روش بررسی:** نسخه تغییریافته پرسشنامه در تحقیق آنیه و همکاران (۲۰۱۱) با استفاده از روش استاندارد ترجمه و بازترجمه از زبان انگلیسی به فارسی ترجمه گردید. برای تعیین روایی صوری پرسشنامه، از نظرات ۱۰ نفر متخصص در حوزه‌های مرتبط استفاده شد. نسبت روایی محتوا بر اساس روش لاوشی و شاخص روایی محتوایی بر اساس روش والتز و باسل بررسی شد. همچنین متوسط شاخص روایی محتوای پرسشنامه نیز محاسبه گردید. پرسشنامه در بین ۵۰ نفر از کارکنان دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران توزیع گردید. برای پی بردن به پایایی پرسشنامه و سازگاری درونی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده گردید و سنجش ثبات در پایایی پرسشنامه با روش آزمون - باز آزمون و محاسبه شاخص همبستگی درون خوشه‌ای صورت گرفت.

**یافته‌ها:** تمام پرسش‌های پرسشنامه دارای نمره نسبت روایی محتوای بالاتر از حد پذیرش بودند و به‌طور کامل پذیرفته شدند. شاخص روایی محتوایی برای تمامی پرسش‌ها بالاتر از نمره مورد قبول ۰/۷۹ و متوسط شاخص روایی محتوای برابر با ۰/۹۲۷ بود. ضریب آلفای کرونباخ پرسشنامه معادل ۰/۹۵۶ و شاخص همبستگی درون خوشه‌ای برابر ۰/۹۹۳ به دست آمد.

**نتیجه‌گیری:** نسخه فارسی پرسشنامه کاربردپذیری ابزاری قابل‌اعتماد برای اندازه‌گیری میزان کاربردپذیری است که دارای روایی و پایایی بالایی بوده و می‌توان از این نسخه در پژوهش‌های آتی در حوزه کاربردپذیری علائم ترافیکی و سایر علائم تصویری نیز استفاده نمود.

**کلیدواژه‌ها:** کاربردپذیری، روایی، پایایی، علائم ترافیکی، پرسشنامه SUS.

### مقدمه

قابلیت به یادماندن، میزان خطا و رضایت‌بخشی مربوط می‌شود [۳]. قابلیت یادگیری به کاربران اجازه می‌دهد تا به یک سطح منطقی از مهارت استفاده در طی یک دوره‌ی کوتاه برسند. در واقع کاربر باید بتواند وظیفه‌ی مشخصی را به‌طور موفق در کوتاه‌ترین زمان ممکن، به انجام برساند. کارایی به مرحله تثبیت مهارت کاربر در نحوه استفاده از محصول و میزان عملکردش در زمان، میزان رسیدن به یک هدف یا میزان انجام یک وظیفه، اشاره دارد. قابلیت استفاده مجدد یعنی اگر کاربری مدتی با یک وسیله یا سیستم کار نکرد و بعد از مدتی برگشت به کار داشته باشد، بتواند مجدد از آن وسیله یا

کاربردپذیری به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مشخصه‌های کیفی محصولات اعم از سخت‌افزار، نرم‌افزار، فهرست‌ها، تصاویر، پیام‌ها و کتابچه‌های راهنما شناخته می‌شود [۱]. بنا بر تعریف سازمان جهانی استاندارد ISO، کاربردپذیری میزان کارایی، اثربخشی و رضایت‌مندی از یک محصول که هر استفاده‌کننده خاص، در محیط ویژه‌ای، برای رسیدن به هدف خاص از آن وسیله انتظار دارد، است [۲]. کاربردپذیری اجزاء مختلفی دارد که به‌طور معمول به پنج ویژگی سیستم شامل قابلیت یادگیری، کارایی،

۱- کارشناس ارشد ارگونومی، دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، و مرکز تحقیقات بهداشت کار، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

۲- دانشیار آمار، دانشکده سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

۳- دانشجوی دکتری علوم کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، تهران، ایران.

۴- استاد، مرکز تحقیقات بهداشت کار، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

۵- نویسنده مسئول، استادیار ارگونومی، دانشکده سلامت ایمنی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران. m.saremi@sbmu.ac.ir

نمادهایی به صورت بومی و محلی برای مردم آن کشور تأکید می‌کند [۱۰].

بنابراین کاربردپذیری، یک پارامتر حیاتی به منظور در نظر گرفتن تأثیرگذاری علائم راهنمایی و رانندگی است [۱۱]. به منظور ارزیابی کاربردپذیری محصولات، سیستم‌ها و خدمات، روش‌های مختلفی وجود دارد. یکی از متداول‌ترین ابزارها برای بررسی کاربردپذیری، پرسشنامه کاربردپذیری SUS<sup>۲</sup> است که توسط بروک<sup>۳</sup> در سال ۱۹۹۶ ارائه شده است [۶]. این پرسشنامه در ابتدا به عنوان یک ابزار برای اندازه‌گیری قابلیت کارکرد ذهنی در ارزیابی سیستم‌های صنعتی توسعه یافت. این پرسشنامه برای سالیان متمادی مورد استفاده در زمینه‌ها و ساختارهای متفاوت بوده و کارایی بالایی را نشان داده است. همچنین این ابزار به دلیل سرعت و سهولت اندازه‌گیری کاربردپذیری مورد توجه بسیار زیاد پژوهشگران مختلف قرار گرفته است [۱۲، ۱۳]. بنگور<sup>۴</sup> و همکاران در نتیجه ده سال مطالعه بر روی پرسشنامه کاربردپذیری در موارد بسیار متعدد و متنوعی به این نتیجه رسیدند که این پرسشنامه یک ابزار بسیار قوی و دارای کاربری بسیار متعدد است [۱۴]. بررسی<sup>۵</sup> و همکاران در مقایسه پرسشنامه کاربردپذیری بروک و پرسشنامه‌ی جدیدتری برای درک پذیری که در سال ۲۰۰۹ توسط لوئیس و ساروک<sup>۶</sup> تهیه و معرفی گردید نشان دادند که پرسشنامه بروک برای نشان دادن کاربردپذیری بسیار مناسب‌تر و دقیق‌تر است [۱۵]. فینستاد<sup>۷</sup> در مطالعه‌اش در سال ۲۰۰۶ نشان داد که روایی و پایایی این ابزار حتی در زبان اصلی آن یعنی انگلیسی برای افرادی که زبان انگلیسی زبان مادری آنها نیست نیازمند بررسی بیشتر است [۱۲]. به دلیل اینکه علائم راهنمایی و رانندگی ایران بر اساس استانداردهای اروپایی و آمریکایی می‌باشند و با توجه به

سیستم به راحتی استفاده کند [۴]. میزان خطای کم به این معنی است که هر سیستم یا وسیله باید به نحوی باشد که کاربر هنگام استفاده از آن دچار کمترین خطا شود و حتی اگر کاربر مرتکب خطا شود، به راحتی بتواند آن را برطرف کند و در واقع خطای فاجعه‌بار با آن رخ ندهد. رضایتمندی به این معنی است که استفاده از محصول یا سیستم چقدر برای کاربر خشنودکننده است و مربوط به میزان راحتی است که فرد برای رسیدن به هدف احساس می‌کند [۵]. گروهی از ابزارها که کاربردپذیری آنها از اهمیت بالایی برخوردار است، نمادهای تصویری می‌باشند. این نمادها که به منظور انتقال پیام طراحی شده‌اند، می‌توانند اطلاعات زیادی را در یک نظر به بیننده منتقل کنند. آنها همچنین می‌توانند اطلاعات را به افرادی که قادر به خواندن عبارات متنی نیستند، منتقل کنند [۶]. علائم ترافیکی گروهی از علائم تصویری هستند که از نظر ایمنی مهم می‌باشند. این علائم ابزارهایی ضروری برای انتقال اطلاعات ترافیکی هستند که بر اساس عملکرد به سه گروه اصلی، شامل علائم انتظامی، علائم اخطاری و علائم اخباری تقسیم‌بندی می‌شوند [۷]. در کشور ایران علائم ترافیکی مورد استفاده بر مبنای کنوانسیون ۱۹۶۸ وین طراحی شده است [۸]. مطالعات نشان داده‌اند که بی‌توجهی کاربران در جاده‌ها و عدم درک صحیح علائم ترافیکی مهم‌ترین علل در تصادفات هستند [۹]. در مطالعه‌ی چن<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۹) میزان درک هنگ‌کنگی‌ها و کره‌ای‌ها از علائم ایمنی و امنیتی آمریکایی مورد ارزیابی قرار گرفت. یافته‌ها نشان داد که آمریکایی‌ها در تفسیر نمادهای آمریکایی از هنگ‌کنگی‌ها و کره‌ای‌ها بهتر هستند و این نشان‌دهنده این است که اگر این علائم توسط غیر آمریکایی‌ها استفاده شود، ممکن است مشکلاتی را به وجود آورد. یافته‌های این مطالعه در خصوص خطر وارد کردن علائم ایمنی و امنیتی از سایر کشورها به دلیل تفاوت‌های فرهنگی هشدار داده و بر اهمیت چنین

2. System Usability Scale (SUS)

3. Brooke

4. Bangor

5. Borsci

6. Lewis and Sauro

7. Finstad

1. Chan

این صورت که در سراسر پرسشنامه به جای سیستم از کلمه وبسایت استفاده شد. همچنین عبارت: The support of a technical person با عبارت Tech support و عبارت: To learn a lot of things before I could get going with this system عبارت: this website before I could effectively use it To learn a lot about جایگزین شد [۱۶]. آئیه و همکاران نیز به منظور ارزیابی کاربردپذیری علائم ایمنی، تغییراتی متناسب با این علائم در پرسشنامه SUS صورت دادند، سپس روایی صوری و محتوایی پرسشنامه تغییر یافته را با کمک هشت نفر متخصص در زمینه کاربردپذیری سنجیدند (شکل ۱) [۱۷]. آنجایی که علائم ترافیکی نیز مانند علائم ایمنی جزء نمادهای تصویری می‌باشند. لذا در این مطالعه پرسشنامه SUS تغییر یافته توسط آئیه و همکاران مورد بررسی و ترجمه قرار گرفت. به عنوان اولین قدم و انجام مرحله روایی زبان شناختی، نسخه اصلی پرسشنامه سنجش میزان کاربردپذیری با استفاده از روش استاندارد ترجمه و بازترجمه<sup>۲</sup> از زبان انگلیسی به فارسی ترجمه گردید [۱۸-۲۱]. در این روش ابتدا نسخه اصلی پرسشنامه توسط دو متخصص زبان انگلیسی به طور مستقل از یکدیگر، از انگلیسی به فارسی ترجمه شد. سپس ترجمه‌ی وارون<sup>۳</sup> پرسشنامه توسط دو مترجم مستقل دیگر صورت گرفت. در نهایت برای حصول اطمینان از اینکه هر دو نسخه‌ی انگلیسی معادل یکدیگرند و بار معنایی یکسانی دارند، نسخه ترجمه وارون با نسخه اصلی مقایسه گردید و پس از انتخاب معادل معنایی و اصطلاحی مناسب برای کلمات و با ایجاد تغییراتی به منظور متناسب‌سازی پرسشنامه با علائم ترافیکی، نسخه‌ی نهایی ترجمه تهیه گردید (شکل ۲).

اینکه تاکنون در کشور تحقیقی در زمینه کاربردپذیری این علائم صورت نگرفته است و همچنین از آنجا که تاکنون روایی و پایایی نسخه فارسی این پرسشنامه بررسی نشده است، لذا این مطالعه به منظور ارزیابی روایی و پایایی نسخه فارسی پرسشنامه کاربردپذیری در بررسی علائم ترافیکی انجام شده است.

### روش بررسی

پرسشنامه کاربردپذیری از ۱۰ جمله که در مقیاس ۵ نمره‌ای (۱: کاملاً ناموافق و ۵: کاملاً موافق) در نظر گرفته شده‌اند تشکیل شده است. نمره هر عبارت از ۰ تا ۴ محدود شده است. جملات با آیتم‌های مثبت و منفی به صورت متناوب و یک در میان چیدمان یافته‌اند. برای عبارات (۱، ۳، ۵، ۷، ۹) یک نمره از نمره اخذ شده کسر و برای عبارات (۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰) نمره اخذ شده، از عدد پنج کسر می‌گردد. ضرب مجموع نمرات از همه عبارات در ۲/۵ منجر به ارزش کلی قابلیت کارکرد سیستم یعنی نمره کاربردپذیری می‌شود که از ۰ تا ۱۰۰ می‌باشد. مطابق با قانون محاسبه سرانگشتی<sup>۱</sup> در تفسیر نمرات پرسشنامه کاربردپذیری محصول با نمره کمتر از ۵۰ غیر قابل قبول، ۵۰ تا ۷۰ به صورت مرزی قابل قبول و بالاتر از ۷۰ قابل قبول است [۶].

**تهیه نسخه فارسی پرسشنامه کاربردپذیری:** پرسشنامه SUS تاکنون بر اساس اینکه برای ارزیابی چه سیستم یا آئیمی مورد استفاده قرار گرفته، در تحقیقات مختلف تا حدود اندکی مورد تغییر واقع شده است؛ مانند تغییر اندکی که به منظور ارزیابی کاربردپذیری مودم و موبایل در این پرسشنامه رخ داد. تغییر شامل جایگزینی کلمه Cumbersome (سنگین، طاقت‌فرسا) با کلمه Awkward (نامطلوب، نامناسب) در عبارت شماره ۸ و تغییر کلمه سیستم به کلمه محصول در سراسر پرسشنامه بود [۱۵]. همچنین به منظور ارزیابی وبسایت سیستم‌های اطلاعات مالی از پرسشنامه SUS با اعمال تغییراتی استفاده گردید. به

<sup>۲</sup>. Backward-Forward

<sup>۳</sup>. Back translation

<sup>۱</sup>. Rule-of-thumb

		Strongly disagree			Strongly agree	
		1	2	3	4	5
1	I thought that I would like to pay attention to safety signs at workplace and other public places	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	I felt that the safety signs conveyed simple meaning but could not be interpreted correctly without text explanation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	I thought that the safety signs conveyed clear meaning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Without any supplementary text, I need somebody to explain the meaning of safety signs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	I found that the various types of safety signs were well classified	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	I thought that there was too much confusion in interpreting the safety signs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	I thought that most people can understand the safety signs after having suitable training	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	I found the safety signs very difficult to understand	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	I felt very confident using the safety signs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	I needed to have detail explanation before I could get going with the safety signs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

شکل ۱- پرسشنامه تغییر یافته SUS در مطالعه آئیه و همکاران (۲۰۱۱)

کاملاً موافق	کاملاً مخالف	کاملاً موافق	کاملاً مخالف	کاملاً موافق	کاملاً مخالف
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

شکل ۲- نسخه فارسی پرسشنامه SUS تهیه شده در این مطالعه

علائم که بدون متن بودند و به تنهایی به کار می‌رفتند (برای تفسیرشان در جاده نیاز به علامت دیگری نداشتند). سپس این علائم به یک گروه ۴۰ نفره از بین کارکنان دانشگاه علوم پزشکی ایران که به صورت تصادفی انتخاب شدند نشان داده شد و از افراد خواسته

**انتخاب علائم ترافیکی:** ابتدا کلیه‌ی علائم ترافیکی که ۲۱۲ علامت شامل ۶۹ علامت اختطاری، ۸۰ علامت انتظامی و ۶۳ علامت اخباری بودند در ۴۰ نسخه به صورت رنگی و هر علامت در مربع‌هایی با ابعاد دو سانتیمتر چاپ گردید. لازم به ذکر است که

جدول ۱- حداقل مقدار CVR قابل قبول بر اساس تعداد متخصصین نمره گذار

تعداد متخصصین	مقدار CVR	تعداد متخصصین	مقدار CVR	تعداد متخصصین	مقدار CVR
۵	۰/۹۹	۱۱	۰/۵۹	۲۵	۰/۳۷
۶	۰/۹۹	۱۲	۰/۵۶	۳۰	۰/۳۳
۷	۰/۹۹	۱۳	۰/۵۴	۳۵	۰/۳۱
۸	۰/۷۵	۱۴	۰/۵۱	۴۰	۰/۲۹
۹	۰/۷۸	۱۵	۰/۴۹		
۱۰	۰/۶۲	۲۰	۰/۴۲		

کلمات را مشخص کنند و نظرات آنان به صورت تغییراتی جزئی در پرسشنامه اعمال شد.

**بررسی روایی محتوایی<sup>۲</sup> پرسشنامه (نسبت روایی محتوایی (CVR)<sup>۳</sup> - شاخص روایی محتوایی<sup>۴</sup> (CVI) و متوسط شاخص روایی محتوایی<sup>۵</sup> (S-CVI/Ave):** روایی محتوا به این سوالات پاسخ می‌دهد که آیا ابزار طراحی شده تمام جوانب مهم و اصلی مفهوم موردنظر را در بر گرفته است؟ آیا سازه‌های ابزار همان چیزی را که باید بررسی می‌کنند؟ آیا کلیت و اجزاء قابل‌پذیرش متخصصان مربوطه می‌باشد؟ [۱۷].

در این روش سؤال‌های آزمون در اختیار متخصصان یا برخی از آزمودنی‌ها گذاشته می‌شود و از آن‌ها می‌خواهند که مشخص کنند آیا سوالات آزمون صفت موردنظر را اندازه‌گیری می‌کند یا خیر و این که آیا سؤال‌ها کل محتوای آزمون را در برمی‌گیرد یا خیر. در سنجش اعتبار محتوا، می‌توان از مصاحبه با افراد متخصص در حوزه مربوطه نیز سود برد. در ارزیابی کیفی روایی محتوا رعایت دستور زبان، استفاده از کلمات مناسب اهمیت آیتم و قرارگیری آیتم‌ها در جای خود مورد توجه هستند [۲۲].

روایی محتوایی با هدف استنباط سازی به کار می‌رود و به‌طور هدفمند و نظام‌یافته‌ای در راستای شناسایی

شد علائمی که معنی آن‌ها را نمی‌دانند با علامت ضربدر مشخص کنند. برای درک هر علامت بر اساس مطالعات گذشته، حدود ۳۰ ثانیه در نظر گرفته شد که جمعاً برای بررسی هر ۲۱۲ علامت حدود ۲ ساعت در نظر گرفته شد، بین یک ساعت اول و یک ساعت دوم نیز به افراد ۱۵ دقیقه استراحت داده شد. سپس تصاویر جمع‌آوری گردید و با نظر متخصص آمار، علائمی که حداقل سه نفر معنی آن را نمی‌دانستند، مشخص شدند. این علائم حدود ۵۰ علامت بودند، در نهایت از بین ۵۰ علامت، تعداد ۲۰ علامت با مشورت و نظر متخصصین ارگونومی شناختی، شامل ۷ علامت اختاری، ۸ علامت انتظامی و ۵ علامت اخباری به‌منظور آزمون در این مطالعه انتخاب شدند.

**بررسی روایی صوری<sup>۱</sup> پرسشنامه:** روایی صوری قضاوت عینی در مورد ساختار ابزار است و به این سوالات پاسخ می‌دهد که: آیا افرادی که قرار است به این سوالات پاسخ دهند با عبارت‌ها و جمله‌های ابزار موافق هستند؟ آیا برداشت افراد غیرمتخصص (گروه هدف) همان برداشتی است که موردنظر محقق هست؟ آیا کلیت و اجزای ابزار قابل‌پذیرش پاسخ‌دهندگان هست؟ [۲۲].

برای تعیین روایی صوری پرسشنامه، پرسشنامه در اختیار ۱۰ نفر از اساتید دانشگاهی در حوزه ارگونومی شناختی، بهداشت حرفه‌ای و طراحی صنعتی، قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد سطح دشواری، میزان عدم تناسب، ابهام عبارات و یا وجود نارسایی در معانی

2. Content Validity

3. Content Validity Ratio

4. Content Validity Index

5. Scale-level Content Validity Index/ Averaging Calculation Method

1. Face Validity

[۲۲]. مربوط بودن هر سؤال را از ۱ «مربوط نیست»، ۲ «نسبتاً مربوط است»، ۳ «مربوط است» تا ۴ «کاملاً مربوط است» مشخص می‌کنند. ساده بودن سؤال نیز به ترتیب از ۱ «ساده نیست»، ۲ «نسبتاً ساده است»، ۳ «ساده است» تا ۴ «ساده مربوط است» و واضح بودن سؤال نیز به ترتیب از ۱ «واضح نیست»، ۲ «نسبتاً واضح است»، ۳ «واضح است» تا ۴ «واضح مربوط است» مشخص می‌شود.

تعداد متخصصینی که به گویه نمره ۳ و ۴ داده اند

CVI=

تعداد کل متخصصین

هیرکاس<sup>۶</sup> و همکاران نمره ۰/۷۹ و بیشتر را برای پذیرش آیت‌ها بر اساس نمره CVI توصیه کرده‌اند، اگر نمره شاخص روایی محتوا بین ۰/۷۰ تا ۰/۷۹ باشد، عبارت نیاز به اصلاح و بازنگری دارد و اگر نمره شاخص روایی محتوا کمتر از ۰/۷۰ باشد، عبارت حذف می‌شود [۲۶]. بدین صورت از متخصصان خواسته شد «مربوط بودن»، «واضح بودن» و «ساده بودن» هر کدام از سؤالات پرسشنامه را بر اساس طیف لیکرتی ۴ قسمتی تعیین نمایند. سپس، براساس میانگین نمره‌های شاخص روایی محتوای همه عبارت‌های پرسشنامه، متوسط شاخص روایی محتوای<sup>۷</sup> (S-CVI/Ave) پرسشنامه نیز محاسبه شد. پولیت و بک<sup>۸</sup> نمره ۰/۹۰ و بیشتر را برای پذیرش توصیه کرده‌اند [۲۷]. امتیاز شاخص روایی محتوای به وسیله مجموع امتیازات موافق برای هر آیت که رتبه ۳ و ۴ (بالا ترین نمره) را کسب کرده‌اند بر تعداد کل رأی‌دهندگان محاسبه شد. در این مطالعه با استفاده از فرمول شاخص روایی محتوای والتز و باسل<sup>۲</sup> شاخص روایی محتوا محاسبه شد.

ویژگی‌های خاص یک پیام گام برمی‌دارد [۲۳]. در این مطالعه، نسبت روایی محتوایی (CVR) بر اساس روش ارائه شده توسط لاوشی<sup>۱</sup> (۱۹۷۵) بررسی شد [۲۴]. پرسشنامه در اختیار گروه متخصصان قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد به‌طور دقیق نظر خود را درباره هر آیت در سه مقیاس قضاوتی "ضروری"، "مفید اما غیرضروری" و "غیرضروری" مشخص نمایند. اگرچه روش پیشنهادی لاوشی حداقل تعداد اعضا را ۴ نفر اعلام می‌کند [۲۴] اما در این مطالعه تعداد اعضای پانل ۱۰ نفر در نظر گرفته شد. با توجه به تعداد اعضای پانل و با مراجعه به جدول لاوشی برای تعداد اعضای پانل ده نفر امتیاز ۰/۶۲ حداقل امتیاز مورد قبول در نظر گرفته شد.

پس از جمع‌آوری نظرات متخصصین برای ارزیابی کمی روایی محتوا و جهت اطمینان از این که مهم‌ترین و صحیح‌ترین محتوا انتخاب شده است، نسبت روایی محتوا بر اساس فرمول لاوشی [۲۴] محاسبه شد.

$$CVR = \frac{n_e - n/2}{n/2}$$

$n_e$  تعدادی از اعضای پانل است که آن بعد یا سؤال را "ضروری" تشخیص داده‌اند و  $n$  نشان‌دهنده تعداد کل افراد نظر دهنده است.

پس از تعیین و محاسبه نسبت روایی محتوا، برای اطمینان از اینکه سؤالات ابزار به بهترین نحو جهت اندازه‌گیری محتوا طراحی شده است، از شاخص روایی محتوا و متوسط شاخص روایی محتوا استفاده شد. شاخص روایی محتوا بر اساس شاخص روایی محتوای والتز و باسل<sup>۲</sup> صورت گرفت [۲۵]. در این روش از متخصصان خواسته می‌شود میزان ارتباط<sup>۳</sup> و سادگی<sup>۴</sup> و وضوح<sup>۵</sup> هریک از سؤالات ابزار را در یک طیف لیکرت چهار قسمتی برای هر سؤال به شرح زیر تعیین کنند

6. Hyrkas

7. Scale-level Content Validity Index/ Averaging Calculation Method

8. Polit & Beck (2006)

1. Lawshi

2. Waltz and Basel

3. Relevancy

4. Simplicity

5. Clarity

می‌دهد [۳۲]. مقدار عددی آلفای کرونباخ برابر با متوسط مقدار ضریب پایایی است که از کل پرسش‌های پرسشنامه، پس از آنکه به دو نیمه تقسیم شود به دست می‌آید [۳۳].

مقدار آلفای بیش از ۰/۹ را عالی، ۰/۹ تا ۰/۸ را خوب، ۰/۸ تا ۰/۷ را قابل قبول، ۰/۷ تا ۰/۶ را قابل بحث، ۰/۶ تا ۰/۵ را ضعیف و کمتر از ۰/۵ را غیرقابل قبول معرفی کرده‌اند [۳۴].

برای تعیین ثبات پایایی، پرسشنامه مذکور بعد از گذشت دو هفته، مجدد بین همان افراد قبلی توزیع و پس از تکمیل، گردآوری شد. پس از ورود اطلاعات در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲، ضریب آلفای کرونباخ محاسبه گردید و نمرات حاصل از دوبار آزمون با هم مقایسه و در نهایت ضریب همبستگی بین نمرات حاصل از اجرای دو آزمون از طریق محاسبه شاخص همبستگی درون خوشه‌ای (ICC) برآورد شد.

### یافته‌ها

**بررسی نسبت و شاخص روایی محتوایی پرسشنامه:** در این مطالعه تعداد متخصصینی که سؤالات این پرسشنامه‌ها را مورد ارزیابی قرار دادند ۱۰ نفر بود لذا بر اساس جدول لاوشه (جدول ۲) حداقل مقدار CVR قابل قبول که تمام پرسش‌های پرسشنامه باید می‌داشتند، برابر با ۰/۶۲ بود. نتایج نشان داد که نمره نسبت روایی محتوا (CVR) بالاتر از حد پذیرش بود (جدول ۲).

بر اساس روش والتز و باسل، حداقل مقدار قابل قبول شاخص CVI هر سؤال باید برابر ۰/۷۹ باشد. نتایج نشان داد که شاخص روایی محتوا برای تمامی پرسش‌های پرسشنامه (جدول ۳) نمره مورد قبول ۰/۷۹ بود. در انتها، متوسط شاخص روایی محتوی (S-CVI Ave) نیز محاسبه شد که این مقدار برابر با ۰/۹۲۷ بود که در محدوده قابل قبول قرار داشت.

**بررسی پایایی پرسشنامه:** ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده برای ۲۰۰ پرسش پرسشنامه

**بررسی پایایی پرسشنامه:** یکی از روش‌های مفید سنجش پایایی و سازگاری درونی پرسشنامه‌هایی که در مقیاس لیکرت هستند، محاسبه ضریب آلفای کرونباخ<sup>۱</sup> است [۲۸]. کرونباخ در سال ۱۹۵۱ در دانشگاه استنفورد برای حل مشکل تعیین پایایی آزمون‌های چند سؤالی این روش را ابداع کرد [۲۹]. لذا در این مطالعه به منظور تعیین سازگاری درونی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. همچنین به منظور سنجش ثبات در پایایی پرسشنامه‌ها از روش آزمون - باز آزمون<sup>۲</sup> و محاسبه شاخص همبستگی درون خوشه‌ای<sup>۳</sup> (ICC) استفاده گردید. در این روش، پرسشنامه در دو نوبت به یک گروه واحد، تحت شرایط مشابه داده می‌شود و نمرات حاصل با هم مقایسه می‌شوند. در نهایت ضریب همبستگی بین نمرات حاصل از اجرای دو بار آزمون برآورد شده تا چگونگی شباهت امتیازات مشخص گردد و به عنوان ضریب ثبات در پایایی به کار می‌رود [۳۰]. فاصله زمانی بین دو آزمون باید تا حدی باشد که از طرفی فراموشی عبارات ابزار اتفاق بیفتد و از طرف دیگر تغییر در پدیده مورد اندازه‌گیری رخ ندهد که این فاصله را بین دو هفته تا یک ماه پیشنهاد کرده‌اند [۲۸، ۳۱].

برای بررسی کاربردپذیری هر علامت ترافیکی، ۱۰ پرسش در پرسشنامه کاربردپذیری وجود دارد که برای ۲۰ علامت ترافیکی انتخاب شده، در مجموع ۲۰۰ پرسش در پرسشنامه وجود داشت. برای بررسی پایایی پرسشنامه، پرسشنامه در بین ۵۰ نفر از کارکنان دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران توزیع گردید.

مقدار آلفا باید حداقل برابر با ۰/۷ باشد تا یک سؤال بتواند در یک ابزار باقی بماند و بسیاری از محققان نقطه ۰/۰۸ را برای باقی ماندن یک سؤال در ابزار ضروری می‌دانند. پایایی برابر با ۰/۷، ثبات ۷۰ درصدی امتیازات یا نمرات به دست آمده از یک ابزار را نشان

1. Cronbach's Alpha

2. Test- Retest

3. Interclass Correlation Coefficient

جدول ۲- نسبت روایی محتوا (CVR) و نتایج پذیرش یا رد سوالات پرسشنامه SUS

شماره	سوال	CVR	پذیرش یا رد
۱	من فکر میکنم باید همیشه به این علامت توجه کنم	۰/۸	پذیرش
۲	من فکر میکنم این علامت معنای ساده ای را می رسانند اما بدون متن نمی توان آنها را به درستی تفسیر کرد	۱/۰	پذیرش
۳	من فکر میکنم که این علامت معنی واضحی را می رسانند	۰/۸	پذیرش
۴	اگر این علامت بدون متن توضیحی باشند، باید یک نفر علایم را برایم توضیح دهد	۰/۸	پذیرش
۵	به نظر من این علامت به خوبی دسته بندی شده است	۰/۸	پذیرش
۶	من فکر میکنم که تفسیر این علامت خیلی گیج کننده است	۱/۰	پذیرش
۷	من فکر میکنم که اغلب مردم می توانند این علامت را بعد از گذراندن دوره آموزشی مناسب درک کنند	۱/۰	پذیرش
۸	به نظر من درک این علامت خیلی سخت است	۰/۸	پذیرش
۹	من هنگام استفاده از این علامت احساس اطمینان بالایی دارم	۱/۰	پذیرش
۱۰	من قبل از استفاده از این علامت باید از جزئیات آن مطلع باشم	۱/۰	پذیرش

جدول ۳- شاخص روایی محتوا (CVI) پرسشنامه SUS

شماره	سوال	CVI	پذیرش یا رد
۱	من فکر میکنم باید همیشه به این علامت توجه کنم	۱/۰	پذیرش
۲	من فکر میکنم این علامت معنای ساده ای را می رسانند اما بدون متن نمی توان آنها را به درستی تفسیر کرد	۰/۹۷	پذیرش
۳	من فکر میکنم که این علامت معنی واضحی را می رسانند	۰/۸۷	پذیرش
۴	اگر این علامت بدون متن توضیحی باشند، باید یک نفر علایم را برایم توضیح دهد	۰/۹۳	پذیرش
۵	به نظر من این علامت به خوبی دسته بندی شده است	۱/۰	پذیرش
۶	من فکر میکنم که تفسیر این علامت خیلی گیج کننده است	۰/۹۳	پذیرش
۷	من فکر میکنم که اغلب مردم می توانند این علامت را بعد از گذراندن دوره آموزشی مناسب درک کنند	۰/۸۳	پذیرش
۸	به نظر من درک این علامت خیلی سخت است	۰/۸۷	پذیرش
۹	من هنگام استفاده از این علامت احساس اطمینان بالایی دارم	۰/۹۷	پذیرش
۱۰	من قبل از استفاده از این علامت باید از جزئیات آن مطلع باشم	۰/۹	پذیرش

محصولات مشخص نمودند که در آینده نزدیک کاربردپذیری سهم بسزایی در توسعه محصولات خواهد داشت، زیرا آگاهی‌های عمومی از موضوعات کاربردپذیری در حال افزایش است، بنابراین استفاده از اصول کاربردپذیری و طراحی کاربرمدار در آینده‌ای نه چندان دور، امری اجتناب ناپذیر به نظر می‌آید [۳۵]. با ورود بحث کاربردپذیری، ایجاد ابزاری برای تعیین میزان کاربردپذیری ضروری به نظر می‌رسد. ابزار کاربردپذیری بروک [۳۶] یکی از بهترین ابزارها برای بررسی کاربردپذیری است [۶، ۱۰، ۱۱، ۱۳]. امروزه با گسترش تحقیقات در علوم مختلف، بسیاری از پدیده‌ها از طریق ابزارهایی چون پرسشنامه‌ها، مورد مطالعه قرار می‌گیرد تا بتوانند رفتار افراد یا جامعه مورد مطالعه را

معادل ۰/۹۵۶ بود که از میزان قابل قبول ۰/۷ بسیار بیشتر بود. به‌منظور برآورد ثبات در پایایی و تکرارپذیری ابزار، شاخص همبستگی درون خوشه‌ای (ICC) برای پرسشنامه SUS برابر ۰/۹۹۳ به دست آمد که نشان‌دهنده ثبات پایایی و قابلیت تکرارپذیری این پرسشنامه است، زیرا چنانچه شاخص ICC یک ابزار بالاتر از ۰/۸ باشد، میزان ثبات آن ابزار مطلوب در نظر گرفته می‌شود

### بحث و نتیجه گیری

شوکت پور و طاهری در مطالعه خود تحت عنوان کاربردپذیری و روش‌های ارزیابی آن در طراحی



traffic signs: Effects of prospective-user factors and sign design features, *Accident Analysis and Prevention* 2007;39:1245–1257.

10. Chan AHS. Hong Kong Chinese and Korean comprehension of American security safety symbols. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2009;39:835–850.

11. Naghavi M. The face of death in 18 provinces of country, Health Department of the Ministry of Health and Medical Education 2009. [Persian]

12. Finstad K. The system usability scale and non-native english speakers. *Journal of usability studies* 2006 Aug 1;1(4):185-8.

13. Orfanou K, Tselios N, Katsanos C. Perceived usability evaluation of learning management systems: Empirical evaluation of the System Usability Scale. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning* 2015 Apr 15:16(2).

14. Bangor A, Kortum PT, Miller JT. An empirical evaluation of the system usability scale. *Intl. Journal of Human-Computer Interaction* 2008 Jul 29;24(6):574-94.

15. Al-Madani H, Al-Janahi AR. Role of drivers' personal characteristics in understanding traffic sign symbols. *Accident analysis & prevention* 2002;34(2):96-185.

16. Dewar R, Kline D, Swanson H. Age differences in comprehension of traffic symbols. *Accident reconstruction journal* 2001;12(1):37-41.

17. Mcdougall SJ, Curry MB, de Bruijn O. Measuring symbol and icon characteristics: Norms for concreteness, complexity, meaningfulness, familiarity, and semantic distance for 239 symbols. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers* 1999;31(3):487-519.

18. Ebadi M, Harirchi A, Shariati M, Garmaroudi Gh, Fateh A, Montazeri A. Tarjomeh, taiin ravaei porseshnaameh 12 soali salamate omomi (GHQ-12) Faslname Payesh 2002; 1(3):39-46. [Persian]

19. Harkness J. Schoua-Glusberg, A Questionnaires in Translation. *ZUMA-Nachrichten Spezial*, January. 1998:87-126.

20. Yelboga A, Gokalp Cad Z. Validity and Reliability of the Turkish Version of the Job Satisfaction Survey (JSS). *World Applied Sciences Journal* 2009;6(8):1066-1072.

21. Guillemain F, Bombardier C, Beaton D. Cross-cultural adaptation of health-related

کمی‌سازی نمایند. از آنجا که بسیاری از تحقیقات بر اساس ابزارهای مذکور انجام می‌شود، بررسی پایایی و روایی این ابزارها امری اجتناب ناپذیر است [۳۷، ۳۸]. تاکنون نسخه فارسی از این ابزار در دسترس محققین ایرانی نبود و این مطالعه برای اولین بار در ایران به ایجاد نسخه فارسی و بررسی پرسشنامه کاربردپذیری در بررسی علائم راهنمایی و رانندگی انجام شده است. از آن جا که پرسشنامه کاربردپذیری بروک از ساختار زبانی ساده برخوردار بود، بنابراین توافق در مورد ترجمه و تطابق فرهنگی آن به زبان فارسی در مدت زمان نسبتاً کوتاهی انجام شد.

در پایان می‌توان نتیجه‌گیری نمود که نسخه فارسی پرسشنامه کاربردپذیری ابزاری قابل‌اعتماد برای اندازه‌گیری میزان کاربردپذیری است که دارای روایی و پایایی بالایی بوده و می‌توان از این نسخه در پژوهش‌های آتی در حوزه کاربردپذیری علائم تصویری دیگر نیز استفاده کرد.

## منابع

1. Karwowski W, Soares MM, Stanton NA. *Huma Factors and Ergonimics in Consumer Product Desighn (methods and Techniques)*, 2011.
2. Nemeth CP. *Human Factors Methods for Design (Making Systems Human- Centered)*, 2004.
3. Stanton NA. *Human Factors in Consumer Products*, 2003.
4. Jordan PW. *An introduction to usability: CRC Press*; 1998.
5. Ng WY. *The usability of traffic signs: City University of Hong Kong*; 2007.
6. Ng AWY, Lo HWC, Chan AHS. *Measuring the Usability of Safety Signs: A Use of System Usability Scale (SUS)*, IMECS 2011. March 16-18, 2011. Hong kong
7. *Traffic control devices, Technical Assistance Plan and Budget Organization Publication No. 99*. [Persian]
8. *Road Safety Regulations, (Road safety signs) Publication 267-3*. [Persian]
9. Ng AWY, Chan AHS. *The guessability of*



psychological medicine 2011;33 (2):158.

30. Gwet KL. Handbook of inter-rater reliability: The definitive guide to measuring the extent of agreement among raters: Advanced Analytics, LLC: 2014.

31. Najafi F, Kheiry B. Investigating the Impact of Country of Origin on Customer Behavior: Investigation of the Moderating Roles of Product Involvement and Product Familiarity on Product Evaluation and Customer Behavioral Intentions 2013.

32. DeVellis RF. Scale development: Theory and applications: Sage publications: 2016.

33. Cronbach LJ, Shavelson RJ. My current thoughts on coefficient alpha and successor procedures. Educational and psychological measurement 2004;64 (3):391-418.

34. Sijtsma K. On the use, the misuse, and the very limited usefulness of Cronbach's alpha. Psychometrika 2009;74 (1):20-107.

35. Shokatpour MH, Taheri F. Usability and its evaluation methods in the design of products, Rassam Journal 2015;4(1):6-937.

36. Brooke J. SUS-A quick and dirty usability scale. Usability evaluation in industry 1996;189(194):4-7.

37. Cook DA, Beckman TJ. Current concepts in validity and reliability for psychometric instruments: theory and application. The American j of Med 2006;119(2):166, e7-16.

38. Drost EA. Validity and Reliability in Social Science Research. Education Research & Perspectives 2011;38(1):105-123.

quality of life measures: literature review and proposed measures. J Clin Epidemiol 1993; 46:1417-32.

22. Drost EA. Validity and reliability in social science research. Education Research and Perspectives 2011;38(1):105.

23. Holsti OR. Content analysis for the social sciences and humanities. Reading, MA: AddisonWesley Publishing Company, 1969.

24. Lawshe CH. A quantitative approach to content validity. Personnel Psychology 1975; 28:563-575.

25. Waltz CF, Bausell RB. Nursing Research: Design, Statistics, and Computer Analysis. Philadelphia: W.B.Saunders Co; 1981: 45.

26. Ayre C, Scally AJ. Critical Values for Lawshe's Content Validity Ratio Revisiting the Original Methods of Calculation. Measurement and Evaluation in Counseling and Development 2014;1(47):79-86.

27. Polit-O'Hara D, Beck CT. Essentials of nursing research: Methods, appraisal, and utilization: Lippincott Williams & Wilkins: 2006.

28. Mohammadbeigi A, Mohammadsalehi N, Aligol M. Validity and Reliability of the Instruments and Types of MeasurementS in Health Applied Researches. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences 2015;13(12): 53-70.

29. Ghamari F, Mohammadbeigi A, Mohammadsalehi N, Hashiani AA. Internet addiction and modeling its risk factors in medical students, Iran. Indian journal of

## Validity and reliability assessment of Persian version of system usability scale for traffic signs

Fereshteh Taheri<sup>1</sup>, Amir Kavousi<sup>2</sup>, Yousef Faghihnia Torshizi<sup>3</sup>, Ali Asghar Farshad<sup>4</sup>  
Mahnaz Saremi<sup>5</sup>

Received: 2016/01/06

Revised: 2016/05/30

Accepted: 2016/08/17

### Abstract

**Background and aims:** Usability is the extent to which a system, product or service can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use. Increased public awareness of the usability issues gives usability an important role in production. Brooke's SUS is one of the most used tool for measuring usability. Yet, the Persian translation of this tool has not been available yet to Iranian researchers, and therefore this study was conducted to provide the Persian translation of it and measure its psychometric validation in assessing usability of traffic signs.

**Methods:** Modified version of SUS by Annie (2011) was translated using backward-forward method of translation. For measuring validity of the questionnaire the opinions of 10 experts in related field were obtained. Content Validity Ratio (CVR) was measured based on Lawshi method and Content Validity Index (CVI) was measured based on Waltz and Basel method. The questionnaire content validity index was also calculated. There is 10 items in SUS for assessing usability of each traffic sign, therefore for assessing usability of 20 selected traffic signs, a 200 items questionnaire was developed. Questionnaires were distributed among 50 staffs of Iran University of Medical Sciences. Cronbach's  $\alpha$  was used to measure the reliability of the questionnaire. Stability of questionnaire was calculated by using test – retest and intra-cluster correlation index.

**Results:** All the items in SUS showed a high level of CVR and all items were accepted. CVI of all items were above the acceptable level of 0.79. Content validity index was equal to 0.927. Cronbach's  $\alpha$  was equal to 0.965, and inter-cluster correlation index was equal to 0.993.

**Conclusion:** The Persian version of SUS is a reliable tool for measuring usability level and showed a high level of validity and reliability that make it usable for future research in the field.

**Keywords:** Usability, Validity, Reliability, Traffic signs, SUS questionnaire.

1. MSc of Ergonomics, Faculty of Health, Safety and Environment, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, & Occupational Health Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2. Associate Professor, Faculty of Health, Safety and Environment, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3. PhD student of Computer Sciences, Amir Kabir University of Technology, Tehran, Iran.

4. Professor, Occupational Health Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

5. (**Corresponding author**) Assistant Professor, Faculty of Health, Safety and Environment, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. m.saremi@sbmu.ac.ir