

## تدوین شاخص سنجش عملکرد ایمنی راه‌های کشور

رجبعلی حکم آبادی<sup>۱</sup>، حمید سوری<sup>۲</sup>، محمد جواد جعفری<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد رشته بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

<sup>۲</sup> استاد اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات ارتقاء ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

<sup>۳</sup> استادیار بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

نویسنده رابط: حمید سوری، نشانی: تهران، آوین، مرکز تحقیقات ارتقاء ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی. تلفن: ۰۲۱-۲۲۴۳۹۷۸۷، پست

الکترونیکی: hsoori@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۱۲/۱۰؛ پذیرش: ۱۳۸۸/۴/۶

**مقدمه و اهداف:** تعیین وضعیت ایمنی راه می‌تواند در کاهش مرگ و جرح ناشی از سوانح ترافیکی مؤثر باشد. در این مطالعه نشانگرهای

دخیل در ایمنی راه شناسایی شد و بر اساس رویکردهای مختلف، شاخصی برای سنجش وضعیت ایمنی راه‌های کشور تدوین شد.

**روش کار:** یازده نشانگر انتخاب شده در ۹ بعدطبقه‌بندی شده‌اند. داده‌ها با استفاده از مقادیر کمینه، بیشینه هدف آن‌ها استاندارد سازی شده و براساس سه رویکرد با هم تلفیق شده‌اند. برای کاربردی بودن شاخص، داده‌های ۱۱ کشور آسیایی جمع آوری شد. بر اساس شاخص‌ها، نتایجی محاسبه شده که با مقادیر بدست آمده از شاخص ال حاجی مورد مقایسه قرار گرفته و بهترین شاخص برای سنجش ایمنی راه کشور انتخاب گردید.

**نتایج:** مقادیر شاخص بدست آمده از وزن دهی نشانگرها به مقادیر شاخص ال حاجی نزدیک بوده و رابطه بین مقادیر این دو دارای  $R^2$  برابر ۰/۹۹۴ است. اختلاف آماری در وضعیت ایمنی راه کشورهای آسیایی وجود دارد. به طوریکه سنگاپور و برونی دارای بالاترین امتیاز، مالزی و فیلیپین دارای امتیاز متوسط و ایران، تایلند، اندونزی، میانمار، کامبوج، ویتنام و لائوس دارای پایین‌ترین امتیاز بر اساس شاخص هستند.

**نتیجه‌گیری:** کشورها نیازمند تدوین شاخص ترکیبی با نگاه سلامت محور از عوامل مؤثر در حوادث راه هستند تا بتوانند عملکرد ایمنی راه در کشور خود و در مقایسه با سایر کشورها را موردارزیابی قرار دهند. ایمنی راه در کشور ما هنوز با وضع مطلوب فاصله داشته و نیاز به توجه بیشتر دارد.

**واژگان کلیدی:** ایمنی راه، سنجش عملکرد، سوانح ترافیکی

### مقدمه

هزینه‌های حمل و نقل راه در پیش گرفت. این برنامه نشان می‌دهد که می‌توان با اقدامات و سیاست گذاری مناسب از صدمات راه پیشگیری کرد (۲). در مباحث ایمنی راه و مطالعه این مباحث، عوامل مختلفی دخیل هستند که برای تسهیل در سنجش‌ها و ارزیابی‌ها لازم است از شاخص ترکیبی استفاده شود. هم چنین درک عمومی مردم از حوادث راه، مسئله‌ای است که پیامد آن مرگ، صدمات و خسارات مالی است. در کشورهای در حال توسعه، خطای انسانی را دلیل اصلی مسئله می‌دانند و توجهی به سایر علل و عوامل دخیل در این مسئله ندارند (۳). متأسفانه، معمول‌ترین مقیاس سنجش بزرگی مسئله ایمنی راه در کشورها، تعداد کشته شدگان (تعداد کشته به ازای وسیله نقلیه یا به ازای جمعیت)

همان طور که استفاده از وسایل نقلیه روز به روز رو به افزایش است، حوادث راه نیز به عنوان عاملی در افزایش مرگ و میر و صدمات گسترش می‌یابد. آمار سازمان بهداشت جهانی نشان می‌دهد که سالانه حدود ۱/۲ میلیون نفر در حوادث راه کشته و حدود ۵۰ میلیون نفر دچار صدمه شده‌اند که تقریباً نیمی از صدمات، شدید و ناتوان کننده هستند (۱). همچنین برآورد می‌شود در صورتی که اقدامات مؤثری برای ارتقاء سطح ایمنی راه صورت نگیرد صدمات راه از رتبه نهم علل مرگ و میر در سال ۱۹۹۰ به رتبه سوم در سال ۲۰۲۰ صعود می‌کند (۲). در سال ۲۰۰۴ میلادی سازمان بهداشت جهانی برنامه‌ای تحت عنوان "ایمنی راه، عدم حادثه" را برای افزایش آگاهی از صدمات و

پرورش، میزان شهر نشینی از مرکز آمار ایران، میزان خطر وسائل نقلیه (تعداد کشته شده به ازای ۱۰۰۰۰ وسیله نقلیه) و خطر انسانی (تعداد کشته شده به ازای ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت) از دبیرخانه کمیسیون ایمنی راه‌ها و سایر نشانگرها از سایت‌های سازمان ملل، سازمان بهداشت جهانی و فدراسیون بین‌المللی راه و شبکه ایمنی حمل و نقل منطقه‌ای ده کشور جنوب شرقی آسیا جمع‌آوری شده است.

تدوین شاخص از ۵ مرحله تشکیل شده است که عبارتند از:

- ۱- شناسایی نشانگرهای دخیل در سنجش ایمنی راه و انتخاب نشانگرهای مناسب
  - ۲- استانداردسازی نشانگرها
  - ۳- وزن دادن به نشانگرها
  - ۴- تلفیق نشانگرها بر اساس رویکردهای مختلف
  - ۵- تعیین سطح ایمنی کشورها بر اساس نتایج بدست آمده از شاخص تدوین شده
- اولین مرحله در تدوین شاخص، شناسایی نشانگرهای دخیل در ایمنی راه است که در کشورهای مختلف برای تعیین وضعیت ایمنی راه کشورها استفاده می‌شود. تعداد ۴۶ نشانگر شناسایی شده (۶) که پس از برگزاری یک تا دو نشست با هر یک از کارشناسان ایمنی راه کشور با استفاده از روش بحث متمرکز و با توجه به داده‌های موجود در کشور نشانگرهای زیر برای تدوین شاخص انتخاب شده‌اند.

- ۱- تعداد کشته شده به ازای وسیله نقلیه (X<sub>1</sub>)
  - ۲- تعداد کشته شده به ازای جمعیت (X<sub>2</sub>)
  - ۳- درصد استفاده از کمربند ایمنی صندلی جلو (X<sub>3</sub>)
  - ۴- درصد استفاده از کلاه ایمنی توسط موتورسواران (X<sub>4</sub>)
  - ۵- درصد وسایط نقلیه غیر موتورسیکلت (X<sub>5</sub>)
  - ۶- درصد راه‌های آسفالته به کل راه‌های کشور (X<sub>6</sub>)
  - ۷- درصد افراد شهرنشین به ازای کل جمعیت کشور (X<sub>7</sub>)
  - ۸- درآمد سرانه واقعی به ازای سرمایه بر حسب دلار آمریکا (X<sub>8</sub>)
  - ۹- امید به زندگی بر حسب سال (X<sub>9</sub>)
  - ۱۰- شاخص توسعه انسانی (X<sub>10</sub>)
  - ۱۱- درصد تحصیلات افراد جامعه (X<sub>11</sub>)
- نشانگرهای فوق در ۹ بعد طبقه‌بندی شده‌اند که عبارتند از:
- ۱- بعد حمل و نقل (D<sub>1</sub>)
  - ۲- بعد انسانی (D<sub>2</sub>)
  - ۳- بعد رفتار کاربران راه (D<sub>3</sub>)

است. اندازه‌گیری این میزان‌ها اغلب مشکل و پیچیده بوده و توسط افراد جامعه قابل فهم نیست و در بسیاری از موارد، دارای مقیاس (واحد) یکسان نبوده و از مطالعه‌های به مطالعه دیگر متفاوت است. بنابراین، تعداد کشته شدگان نمی‌تواند ارتقاء ایمنی راه را به سوی هدف تعیین شده به طور واضح نشان دهد (۴). بهبود ایمنی راه‌ها مستلزم انجام فعالیت‌های مستمر، یکپارچه و منظم است که باید در زمینه‌های مختلف مدیریتی، طراحی و ساخت راه‌های ایمن، بهبود و رفع نقاط حادثه خیز، تبلیغات و آموزش‌های موثر ایمنی، استاندارد ایمنی وسایط نقلیه، وضع مقررات و قوانین ترافیکی و اعمال آن‌ها، عملیات نجات و فوریت‌های پزشکی و غیره استوار تعیین وضعیت هر یک از آن‌ها دارای شاخص‌های مختلف و متعددی است. در فرایند بهبود ایمنی راه‌ها، ارتقای شاخص‌ها مهم بوده و نهایتاً منجر به بهبود پایدار ایمنی راه‌ها خواهد شد. یکی از چالش‌های اصلی ارزیابی ایمنی راه در یک کشور، سنجش ایمنی راه‌ها بر اساس معیارهای قدیمی است که بیشتر بر روی پیامد یعنی میزان مرگ و میر راه‌ها متمرکز هستند. معیارهای موجود به طور واضح نمی‌توانند بزرگی مسئله (حوادث رانندگی) را به روش ساده و قابل فهم نشان دهند، پیچیده بوده و توسط افراد عادی جامعه کمتر قابل فهم هستند و معیارهایی هستند که فقط به یک بعد از حوادث راه (میزان مرگ و میر) توجه داشته و در آن سایر عوامل دخیل در حوادث راه نادیده گرفته می‌شوند (۵). هدف از این مطالعه، تدوین شاخصی مرکب بوده است که از سنجش پارامترهای انسان، سیستم و نتیجه تشکیل شده باشد. این شاخص عوامل مؤثر در ایمنی راه را نشان می‌دهد. سیاست‌گذاران می‌توانند برای اتخاذ تصمیمات مناسب، اولویت بندی اقدامات آینده و ارزیابی ایمنی راه‌های کشور از این شاخص استفاده کنند.

## روش کار

مطالعه از نوع تحلیلی و تطبیقی بوده و بر روی نشانگرهای ایمنی راه در سطح ماکرو تمرکز دارد. جمع‌آوری داده‌ها بر اساس دستورالعمل دبیرخانه کمیسیون ایمنی راه بود که وزارت راه و ترابری کشور آن را به منظور انجام هماهنگی در خصوص تهیه و ارائه آمار و اطلاعات تصادفات راه‌های کشور تهیه کرده است و داده‌ها از سازمان‌های ذیربط آن‌ها اخذ شده است. بنابراین، اطلاعات مورد نیاز در مورد وسائل نقلیه، میزان استفاده از کلاه و کمربند ایمنی از پلیس راهنمایی و رانندگی نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران (ناجا)، طول راه‌های کشور از سازمان راه‌داری و حمل و نقل راه، میزان تحصیلات از وزارت آموزش و

جدول شماره ۱- مقادیر کمینه، بیشینه و هدف نشانگرها

مقدار هدف	مقدار بیشینه	مقدار کمینه	نشانگرها	ابعاد
۱	۶۰۰	۱/۲	تعداد کشته شده به ازای ۱۰۰۰۰ وسیله نقلیه	حمل و نقل
۵	۷۰	۵	تعداد کشته شده به ازای ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت	انسانی
۹۷	۱۰۰	۰	درصد وسایط نقلیه غیر از موتورسیکلت	ایمنی وسیله نقلیه
۱۰۰	۱۰۰	۰	درصد راه های آسفالته	وضعیت راه
۸۰	۱۰۰	۰	درصد استفاده از کمربند ایمنی	رفتار کاربران راه
۸۰	۱۰۰	۰	درصد استفاده از کلاه ایمنی توسط موتورسواران	
۱۰۰	۱۰۰	۱۰	درصد افراد شهرنشین کشور	شهرنشینی
-----	۴۰۰۰۰	۱۰۰	میزان درآمد سرانه واقعی به ازای سرمایه	استاندارد زندگی
-----	۸۵	۲۵	امید به زندگی	سلامتی
۰/۹۸	۰/۹۶۳	۰/۲۸۱	شاخص توسعه انسانی	
۱۰۰	۱۰۰	۰	میزان سواد بزرگسالان	تحصیلات

$$Normalisation = \frac{ActualValue - MinimumValue}{MaximumValue - MinimumValue} \times 100$$

$$Normalisation = \frac{Target Value}{Actual Value} \times 100$$

داده‌های مربوط به مقدار کمینه، بیشینه و هدف نشانگرها در جدول ۱ نشان داده شده است (۱۱، ۱۰، ۹، ۸، ۴). نشانگرها بر اساس سه روش وزن دهی شده‌اند که بر اساس آن شاخص‌های زیر بدست آمده است:

۱- براساس دادن وزن برابر به نشانگرها (Index<sub>1</sub>)

$$Index_1 = \frac{1}{9} \sum_{i=1}^9 D_i$$

D<sub>i</sub>: ابعاد استاندارد شده برای کشور آ

۲- وزن دادن براساس قضاوت کارشناسان ایمنی راه کشور (Index<sub>2</sub>): بدین منظور با هماهنگی‌های صورت گرفته با ۷ نفر از کارشناسان و متخصصان ایمنی راه مصاحبه شد و از آن‌ها خواسته شد که به نشانگرها وزن دهند. ارزیابی هر نشانگر به صورت ذهنی بوده و برداشت کارشناسان، میزان اثر این نشانگرها را در حوادث راه نشان می‌دهد.

$$Index_2 = 0.3PI + 0.4HI + 0.3SI$$

PI: شاخص پیامد

HI: شاخص رفتار انسانی

SI: شاخص سیستم

شاخص پیامد: شامل بعد خطر وسیله نقلیه و خطر انسانی

$$PI = \frac{D_1 + D_2}{2}$$

۴- بعد ایمنی وسیله نقلیه (D<sub>4</sub>)

۵- بعد وضعیت راه (D<sub>5</sub>)

۶- بعد شهرنشین بودن (D<sub>6</sub>)

۷- بعد استاندارد زندگی (D<sub>7</sub>)

۸- بعد سلامتی (D<sub>8</sub>)

۹- بعد میزان تحصیلات (D<sub>9</sub>)

بعد رفتار کاربران راه (D<sub>3</sub>) دارای دو نشانگر (X<sub>3</sub>) و (X<sub>4</sub>) و بعد سلامتی (D<sub>8</sub>) نیز دارای دو نشانگر (X<sub>9</sub>) و (X<sub>10</sub>) است.

قبل از تلفیق نشانگرها، به دلیل این که نشانگرها دارای واحدهای یکسان نیستند. نشانگرهای دارای مقیاس‌های مختلف از قبیل تعداد کشته شده به ازای ۱۰۰۰۰ وسیله نقلیه، تعداد کشته شده به ازای ۱۰۰۰۰۰ جمعیت، درصد، سال و مانند این‌ها استانداردسازی شد و بعد از استانداردسازی با رویکردهای مختلف با هم تلفیق شدند. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته، یافتن مقادیر کمینه، بیشینه و هدف نشانگرها، اهداف موردنظر و کارهای افراد قبلی در ایمنی راه، روش‌های زیر برای استانداردسازی نشانگرها مورد استفاده قرار گرفته است؛ برای دو نشانگر خطر وسیله نقلیه و انسانی از روش مقدار هدف و برای سایر نشانگرها از روش مقادیر بیشینه و کمینه برای استانداردسازی استفاده شده است (۶). برای مثال مقادیر کمینه و بیشینه برای وضعیت راه و رفتار کاربران راه، صفر و صد و برای امید زندگی ۲۵ و ۸۵ در نظر گرفته شد.

$$Normalisation = \frac{MaximumValue - ActualValue}{MaximumValue - MinimumValue} \times 100$$

جدول شماره ۲- مقادیر نشانگرها در کشورهای منتخب

نشانگر	ایران	برونئی	کامبوج	اندونزی	لائوس	مالزی	میانمار	فیلیپین	سنگاپور	تایلند	ویتنام
تعداد کشته شده به ازای ۱۰۰۰۰ وسیله نقلیه	۲۳/۲۷	۱/۱۴	۲۲/۷۳	۱۲/۱۹	۲۰/۸۷	۴/۸۸	۲۷/۹۹	۹/۷۹	۲/۹۷	۵/۲۳	۱۰/۹۴
تعداد کشته شده به ازای ۱۰۰۰۰۰ نفر	۳۸/۷	۷/۸۲	۷/۵۴	۱۲/۹۷	۹/۸۱	۲۵/۶۴	۲/۶۸	۴/۹۶	۴/۵۸	۲۰/۴۱	۱۶/۱۵
درصد استفاده از کمربند ایمنی	۳۵	۷۵	۱۰	۱۵	۹	۷۰	۱۱	۳۰	۸۵	۳۰	۱۵
درصد استفاده از کلاه ایمنی	۴۰/۳	۳۵	۸	۶۰	۷	۷۵	۶	۳۰	۸۵	۳۵	۳
درصد وسایل نقلیه غیرموتورسیکلت	۶۱	۹۷	۲۴/۸	۲۴/۸	۱۹/۹	۵۱/۸	۶۳/۱	۶۲/۳	۸۱	۲۹/۱	۵/۶
درصد راه های آسفالت	۹۰	۹۱	۱۶	۴۶	۱۴	۷۶	۱۲	۲۰	۱۰۰	۹۴	۲۵
درصد شهرنشینی در کشور	۶۴/۳	۹۱	۱۷	۴۶	۱۹	۷۶	۲۸	۵۹	۱۰۰	۲۰	۲۴
درآمد سرانه واقعی کشور بر حسب دلار	۶۹۹۵	۱۹۲۱۰	۲۰۶۰	۳۶۰۹	۱۷۲۰	۱۰۲۷۶	۱۰۲۷	۴۱۷۰	۲۸۰۷۷	۷۰۱۰	۲۳۰۰
امید به زندگی بر حسب سال	۷۰/۴	۷۶/۶	۵۷/۴	۶۷/۲	۵۴/۳	۷۳/۴	۵۷/۲	۶۹/۸	۷۸/۹	۶۹/۱	۶۹
شاخص توسعه انسانی	۰/۷۳۶	۰/۸۷۱	۰/۵۶۸	۰/۷۱۱	۰/۵۳۴	۰/۸۰۵	۰/۵۵۱	۰/۷۵۳	۰/۹۱۶	۰/۷۶۸	۰/۶۹۱
درصد تحصیلات افراد جامعه	۷۷/۲	۸۸	۶۹/۴	۸۳	۶۶/۴	۸۸/۷	۸۵/۳	۹۲/۶	۹۲/۵	۹۲/۶	۹۰/۳

جدول شماره ۳- نتایج بدست آمده از چهار شاخص

ایران	برونئی	کامبوج	اندونزی	لائوس	مالزی	میانمار	فیلیپین	سنگاپور	تایلند	ویتنام	Index <sub>1</sub>
۵۲/۴۲	۸۱/۲۱	۳۳/۲۹	۴۰/۹۷	۳۰/۵۳	۶۱/۳۶	۴۱/۸۱	۵۵/۵۹	۸۴/۶۹	۴۹/۰۸	۳۳/۰۷	۳۳/۰۷
رتبه ۵	رتبه ۲	رتبه ۹	رتبه ۸	رتبه ۱۱	رتبه ۳	رتبه ۷	رتبه ۴	رتبه ۱	رتبه ۶	رتبه ۱۰	رتبه ۱۰
۳۹/۷	۷۰/۹۶	۲۵/۲	۳۶/۲۴	۲۲/۱۲	۵۶/۹۹	۳۲/۱۵	۴۶/۵۴	۸۱/۲۳	۳۷/۹۱	۲۱/۹۵	Index <sub>2</sub>
رتبه ۵	رتبه ۲	رتبه ۹	رتبه ۷	رتبه ۱۰	رتبه ۳	رتبه ۸	رتبه ۴	رتبه ۱	رتبه ۶	رتبه ۱۱	رتبه ۱۱
۳۷/۶۱	۷۳/۷۹	۲۱/۸۸	۳۳/۲۶	۱۹/۶۵	۵۴/۴۴	۲۷/۰۸	۴۱/۰۶	۷۵/۳۵	۳۷/۰۶	۲۰/۹۱	Index <sub>3</sub>
رتبه ۵	رتبه ۲	رتبه ۹	رتبه ۷	رتبه ۱۱	رتبه ۳	رتبه ۸	رتبه ۴	رتبه ۱	رتبه ۶	رتبه ۱۰	رتبه ۱۰
۳۵/۴۲	۷۳/۷۸	۲۲/۵	۳۱/۴	۲۰/۵	۵۲/۵	۲۸/۵	۴۰/۵	۷۷/۹۴	۳۶/۵	۱۹/۵	RSDI
رتبه ۶	رتبه ۲	رتبه ۹	رتبه ۷	رتبه ۱۰	رتبه ۳	رتبه ۸	رتبه ۴	رتبه ۱	رتبه ۵	رتبه ۱۱	رتبه ۱۱

Index<sub>1</sub>: شاخص براساس دادن وزن برابر به نشانگرهاIndex<sub>2</sub>: شاخص بر اساس قضاوت کارشناسانIndex<sub>3</sub>: شاخص براساس مرور مقالات و تجربیات گذشته

RSDI: شاخص توسعه ایمنی راه

شاخص رفتار انسانی: بعد رفتار کاربران راه

$$HI = D_3$$

شاخص سیستم: شامل ابعاد ایمنی وسیله نقلیه، وضعیت راه،

شهرنشینی، استاندارد زندگی، سلامتی و تحصیلات

$$SI = \frac{D_4 + D_5 + D_6 + D_7 + D_8 + D_9}{6}$$

۳- وزن دادن بر اساس تجربیات گذشته و مرور مقالات (Index<sub>3</sub>):

$$Index_3 = 0.25D_1 + 0.1D_2 + 0.35D_3 + 0.05D_4 + 0.05D_5 + 0.05D_6 + 0.05D_7 + 0.05D_8 + 0.05D_9$$

پس از وزن دهی نشانگرها و تدوین شاخصها، داده‌های ۱۱ کشور آسیایی جمع‌آوری و در شاخصها قرار داده و نتایج آن با شاخص ال حاجی مقایسه می‌شود و بهترین شاخص برای سنجش وضعیت ایمنی راه انتخاب می‌شود. شاخص ال حاجی شاخص ترکیبی است

که در سال ۲۰۰۷ برای سنجش ایمنی راهها در کشورهای در حال توسعه تدوین شده است و بر اساس رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$RSDI = 0.2X_1 + 0.2X_2 + 0.15X_3 + 0.15X_4 + 0.15X_5 + 0.05X_6 + 0.1X_{10}$$

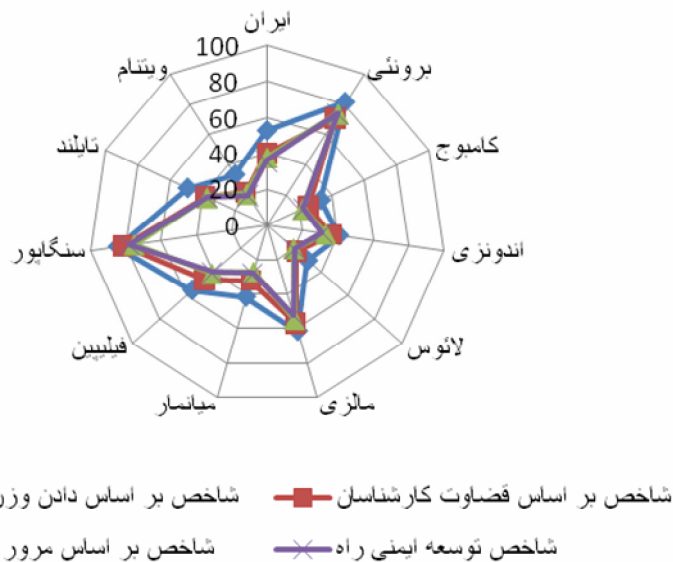
RSDI (Road Safety Development Indicator): شاخص توسعه ایمنی راه

امتیاز بدست آمده شاخصها بین صفر تا صد است و بر اساس طبقه‌بندی ال حاجی در سال ۲۰۰۷، سطح ایمنی راه در سه گروه زیر تقسیم بندی شده و سطح ایمنی راه کشور تعیین می‌شود.

۱-  $Index \geq 70$ : ایمنی راه در سطح بالا قرار دارد

۲-  $40 \leq Index < 70$ : ایمنی راه در سطح متوسط قرار دارد.

۳-  $Index < 40$ : ایمنی راه در سطح پایین قرار دارد.



نمودار شماره ۱- نتایج شاخص‌های به دست آمده از ایمنی راه در کشورهای منتخب با شاخص ال حاجی

متوسط و پایین شاخص توسعه انسانی هستند، به طوری که در سال ۲۰۰۳ ایران در رتبه ۱۰۱، برونئی ۳۳، کامبوج ۱۳۰، اندونزی ۱۱۱، لائوس ۱۳۵، مالزی ۵۹، میانمار ۱۳۲، فیلیپین ۸۳، سنگاپور ۲۵، تایلند ۷۶ و ویتنام ۱۰۲ قرار داشتند. مقادیر نشانگرهای کشورهای منتخب از سازمان‌های ذیربط و سایت‌های معتبر جهانی جمع‌آوری شده که در جدول شماره ۲ آورده شده است (۴، ۹، ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲).

با توجه به داده‌های جدول شماره ۲ میزان شاخص‌ها بر اساس ۴ فرمول یاد شده محاسبه شده کشورها از نظر مقدار بدست آمده از شاخص‌ها رتبه‌بندی شده‌اند که در جدول شماره ۳ نشان داده شده است.

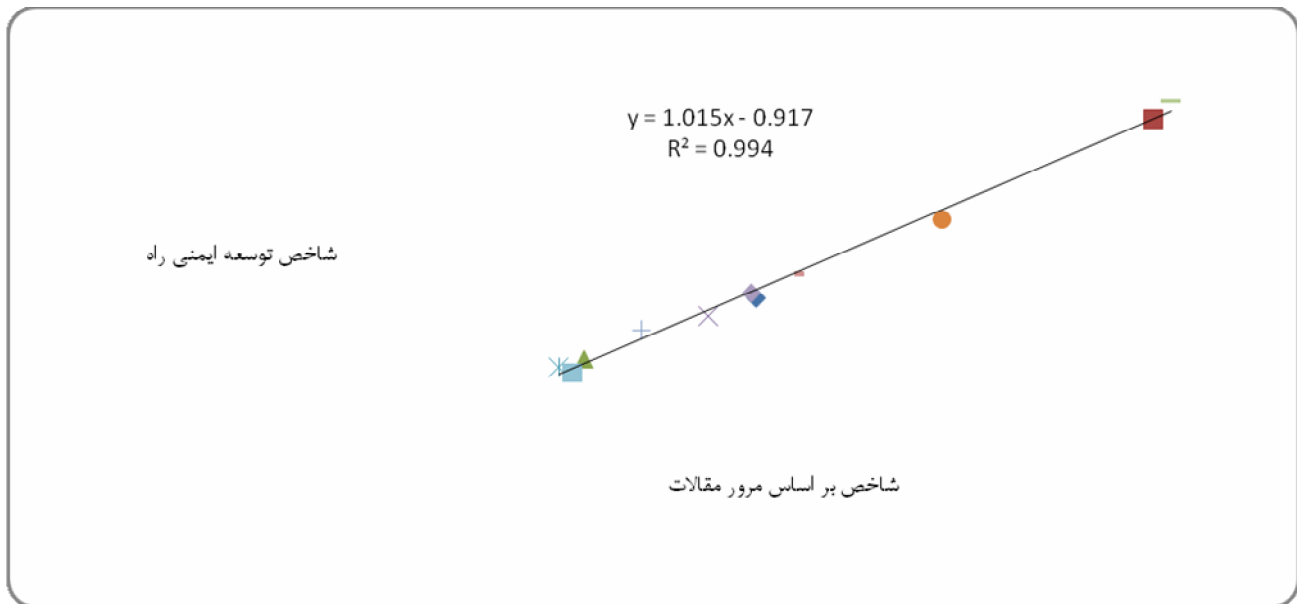
### بحث

طی دو دهه اخیر، روند رو به رشد مرگ‌های ناشی از سوانح ترافیکی در کشور، این مسئله را به عنوان یکی از مهم‌ترین اولویت‌های سلامت عمومی مطرح کرده است. هر چند این روند در ۴ سال اخیر روند کاهشی را نشان می‌دهد، لکن هنوز میزان مرگ و مصدومیت ناشی از سوانح ترافیکی در کشور بالاتر از بسیاری از کشورهای جهان و آسیا نشان می‌دهد. سه عامل انسان، وسیله نقلیه و راه در این موضوع دخالت دارند و متولیان، عامل انسانی را مهم‌ترین عامل می‌پندارند. در خصوص عامل راه در سطح کشور کار علمی مدونی از منظر سلامت صورت نگرفته و از دلایل عمده آن نیز تدوین نشدن شاخص‌های مربوط برای سنجش آن بوده

امتیازهای بالا نشان می‌دهند که سطح ایمنی راه در آن کشور بالاست و اقدامات مناسبی در کاهش وقوع حوادث راه صورت گرفته است. اما امتیازهای پایین نشان دهنده این هستند که عملکرد ایمنی راه در آن کشور نامطلوب است و باید سریعاً به منظور کاهش میزان سوانح و حوادث راه اقدامات مناسب و لازم در نظر گرفته شود (۵).

### یافته‌ها

به منظور کاربردی بودن شاخص و همچنین مقایسه آن با نتایج شاخص ال حاجی برای کشورهای در حال توسعه، تعداد ۱۱ کشور که دارای تعاریف نشانگرهای یکسان هستند و داده‌های مورد نیاز این کشورها موجود بود انتخاب شده است که شامل ایران، برونئی، اندونزی، لائوس، کامبوج، مالزی، میانمار، فیلیپین، سنگاپور، تایلند و ویتنام است. براساس پایگاه اطلاعاتی ASNNet, ADB و GlobeSafe در سال ۲۰۰۲ میزان درآمد سرانه واقعی به ازای سرمایه برای ایران ۶۹۹۵، برونئی ۱۹۲۱۰، لائوس ۱۷۲۰، کامبوج ۲۰۶۰، اندونزی ۳۲۳۰، مالزی ۹۱۲۰، میانمار ۱۰۲۷، فیلیپین ۴۱۷۰، سنگاپور ۲۴۰۴۰، تایلند ۷۰۱۰ و ویتنام ۲۳۰۰ دلار آمریکا است. تعداد کشته شدگان به ازای ۱۰۰۰۰ وسیله نقلیه برای ایران ۲۳/۲۷، برونئی ۱/۱۴، کامبوج ۲۲/۳۷، اندونزی ۱۲/۱۹، لائوس ۲۰/۸۷، مالزی ۴/۸۸، میانمار ۲۷/۹۹، فیلیپین ۹/۷۹، سنگاپور ۲/۹۷، تایلند ۵/۲۳ و ویتنام ۱۰/۹۴ است و بر اساس گزارش توسعه انسانی از ملل متحد کشورهای منتخب دارای میزان



نمودار شماره ۲- ضریب تعیین نتایج شاخص وزن دهی بر اساس مرور مقالات در کشورهای مورد مطالعه و شاخص ال حاجی در سال ۲۰۰۷

شاخص ال حاجی در نظر گرفته نشده‌اند ولی در شاخص بر اساس وزن دهی مرور مقالات و تجربیات گذشته در نظر گرفته شده‌اند. همچنین مطالعه نشان می‌دهد که اختلاف قابل ملاحظه‌ای در وضعیت ایمنی راه در بین کشورهای آسیایی وجود دارد؛ به طوری که سنگاپور (امتیاز ۷۵/۳۵) و برونئی (امتیاز ۷۳/۷۹) دارای بالاترین امتیاز، مالزی (امتیاز ۵۴/۴۴) و فیلیپین (امتیاز ۴۱/۰۶) دارای امتیاز متوسط و ایران (امتیاز ۳۷/۶۱)، تایلند (امتیاز ۳۷/۰۶)، اندونزی (امتیاز ۳۳/۲۶)، میانمار (امتیاز ۲۷/۰۸)، کامبوج (امتیاز ۲۱/۸۸)، ویتنام (امتیاز ۲۰/۹۱) و لائوس (امتیاز ۱۹/۶۵) دارای پایین‌ترین امتیاز بر اساس شاخص هستند. سنگاپور و برونئی با توجه به طبقه‌بندی کشورها بر اساس شاخص ال حاجی جزء کشورهای با سطح بالای ایمنی راه، مالزی و فیلیپین جزء کشورهای با سطح متوسط ایمنی راه و ایران، تایلند، اندونزی، میانمار، کامبوج، ویتنام و لائوس جزء کشورهای با سطح پایین ایمنی راه قرار دارند و عملکرد ایمنی راه در این کشورها نامطلوب بوده و باید سریعاً به منظور کاهش میزان سوانح و حوادث راه اقدامات مناسب و لازم اتخاذ شود. تاکنون در کشور تحقیقی در این مورد انجام نشده است. از این شاخص می‌توان برای سنجش ایمنی راه‌های کشور، افزایش آگاهی سیاست‌گذاران و افراد جامعه از مشکلات ایمنی راه‌ها، شناسایی عوامل اصلی دخیل در ایمنی راه‌ها، ایجاد تصویر کلی از وضعیت ایمنی راه‌های کشور در مقایسه با مدل‌های قدیمی و تسهیل اولویت‌بندی اقدامات مؤثر در حوادث راه استفاده کرد؛ همچنین به دلیل عدم وجود داده‌های قابل اعتماد از

است. شاخصی که به صورت ترکیبی وضعیت ایمنی راه را مورد سنجش قرار می‌دهد شاخص ال حاجی است که در سال ۲۰۰۷ برای کشورهای آسیایی تدوین شده است (۵). بدین منظور نتایج بدست آمده از سه شاخص با این شاخص مقایسه شده و بهترین شاخص برای سنجش ایمنی راه کشور تدوین شده است؛ که در جدول شماره ۳ نتایج بدست آمده از شاخص مشاهده می‌شود. نتایج بدست آمده از شاخص وزن دهی بر اساس مرور مقالات و تجربیات گذشته (Index<sub>3</sub>) به مقادیر شاخص ال حاجی (RSDI) نزدیک‌تر است، به طوری که شکل شماره ۱ نتایج مقادیر بدست آمده از شاخص‌ها و شاخص ال حاجی را نشان می‌دهد.

با توجه به مقالات موجود در ایمنی راه (۱۵، ۱۴، ۱۳)، عواملی از قبیل درصد افراد شهرنشین در کشور (جمعیت شهری)، امید به زندگی، درآمد سرانه واقعی به ازای سرمایه، میزان سواد افراد بزرگسال جامعه و مانند این‌ها که در میزان حوادث راه مؤثر هستند باید به صورت جداگانه مورد بررسی قرار داده شوند و میزان تأثیر آن‌ها بر حوادث راه تعیین شود. ارتباط بین شاخص وزن دهی بر اساس مرور مقالات و تجربیات گذشته با امید به زندگی، میزان درآمد سرانه واقعی، شاخص توسعه انسانی و درصد تحصیلات به ترتیب دارای  $R^2$  برابر ۰/۹۵۹، ۰/۹۶۴، ۰/۹۴۶ و ۰/۹۲۱ است و این مقادیر نشان دهنده آن است که رابطه قوی بین شاخص با نشانگرهای مورد نظر وجود دارد که باید مورد توجه قرار گیرد تا بتوان با گرفتن تصمیمات و اقدامات مناسب در این زمینه باعث ارتقای ایمنی راه‌ها در کشور شد. عوامل یاد شده در

بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، مسوولان محترم سازمان‌هایی که در دادن اطلاعات مساعدت نمودند و آقای حسین فلاح که در جمع‌آوری اطلاعات کمک کردند سپاسگزاری می‌کنند. این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته بهداشت حرفه‌ای است که در دانشکده بهداشت و مرکز تحقیقات ارتقاء ایمنی و پیشگیری از مصدومیت‌ها دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شده است.

### منابع

- 1- Jacobs G, Aeron A, Astrop A. Estimating Global Road Fatalities. TRL Report 445. Transportation Research Laboratory, London, England 2001.
- 2- World Health Organization (WHO). World Report on Road Traffic Injury Prevention, chapter 3 " Risk Factor", <http://www.who.int/world-health-day/previous/2004/infomaterials/en>, Geneva, 2004, accessed 13 April 2010.
- 3- Afukaar FK. Speed control in developing countries: issues, challenges and opportunities in reducing road traffic injuries. Inj Control Saf Promot. 2003 Mar-Jun;10:77-81.
- 4- Al-Haji GH. Towards a Road Safety Development Index: development of an international index to measure road safety performance, Compus Norkoping, Linköping University, Department of Science and Technology Linköping University, Licentiate thesis, Sweden 2005.
- 5- Al-Haji GH. Road Safety Development Index(RSDI). Dept of Science and Technology, Linköping University, SE-60174, Sweden 2007.
- 6- ETSC. Transport Safety Performance Indicators, European Transport Safety Council ESTC, Brussels, 2001, 15-42.
- 7- Nardo M, Saisana M, Saisana A, Handbook on Construction Composite Indicators: Methodology and User Guide/ OECD Statistics Working Paper/ 2005/ JT00188147.
- 8- Globesafe Database, Global Road Safety Database, Some Parts of this Database are available on-line: <http://www.globesafe.org/>, accessed 22 January 2009.
- 9- International Road federation (IRF), World Road Statistics, Geneva, Switzerland and WashingtonDC, United States, 2005.
- 10- World Bank, The World Development Indicators (WDI) <http://www.worldbank.org/data/>, accessed 20 January 2009.
- 11- United Nations Develops Program (UNDP), Human Development Reports. Available at: <http://hdr.undp.org/reports/global/>, accessed 20 January 2009.
- 12- ASNet Database, Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) Road Safety Network, Linköping University, Sweden, 2004/ <http://www.asnet.org> , accessed 15 November 2008.
- 13- Baguley CJ, Jacobs GD. Traffic Safety Issues The Next Millennium, Transport Research Laboratory, United Kingdom, 2000.
- 14- Christo J. Bester, Explaining National Road Fatalities, Accident Analysis and Prevention 2001, 33: 663-72.
- 15- Nikzad M. Road traffic injuries and its consequences in I.R. Iran. Traffic Police of Iran. Assans Publishing 2007.

نشانگرها و اختلاف در تعریف نشانگرها در کشورهای مختلف در صورت مقایسه وضعیت ایمنی راه در سطح بین‌المللی و عدم شفاف‌سازی نحوه وزن دهی نشانگرها باید در تفسیر نتایج محتاط بود. مطالعه حاضر اولین کار تحقیقاتی انجام شده در کشور از منظر سلامت عمومی است که ایمنی راه را نه تنها با شاخص مرگ بلکه با سایر معیارهای مرتبط با سلامت انسان سنجیده است. عملیاتی کردن شاخص‌های تدوین شده در این مطالعه در سطح کشور نیازمند فعالیتی علمی و جامع است. لزوم گردآوری نظرات کارشناسان و ذی‌نفعان بیشتر در حوزه حمل و نقل نیز ضروری است. لازم است نظام سلامت کشور به عنوان متولی سلامت عمومی، مشارکت فعال‌تری در موضوع مصدومیت‌های ترافیکی به خصوص در مرحله پیش‌رخداد و رخداد داشته باشد و با نگاهی سلامت محور به مشکل توجه شود.

به منظور رسیدن به نتایج مطلوب نیاز است که داده‌های بسیاری از کشورهای آسیایی جمع‌آوری شده تا بتوان شاخص بدست آمده از مرور مقالات را برای کشورهای آسیایی عمومیت بخشید. روش‌های زیادی برای تدوین شاخص مرکب، موجود است که هر کدام دارای مزایا و معایب خود هستند. انتخاب بهترین روش برای تلفیق نشانگرها نیازمند بررسی‌های بیشتر و مطالعات تجربی وسیع‌تر است. به هر حال دادن وزن به نشانگرها براساس مرور مقالات و تجربیات گذشته می‌تواند مطلوب‌ترین روش برای تدوین شاخص مرکب باشد که این مقاله نیز این روش را بر دو روش دیگر ارجحیت داده و آن را پیشنهاد می‌کند. همچنین باید داده‌ها از سازمان‌ها و منابع مطمئن جمع‌آوری شوند تا بتوان نتایج بهتر و مطمئن‌تری بدست آورد. در این تحقیق، علاوه بر این که شاخص توسعه انسانی به عنوان یکی از عوامل مؤثر در ایمنی راه تلقی شده، اجزای تشکیل‌دهنده شاخص توسعه انسانی از قبیل میزان درآمد سرانه واقعی کشور، سطح سلامتی، تحصیلات و امید به زندگی نیز مورد توجه قرار گرفته است و اثر آن‌ها به صورت جداگانه بر حوادث راه بررسی شده است.

### تشکر و قدر دانی

نویسندگان از حمایت‌ها و تلاش‌های مسئولان محترم دانشکده

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.