



سنجش آسیب پذیری کالبدی و ایمنی مدارس ابتدایی دولتی از منظر پدافند غیرعامل (مطالعه موردی: بندرامام خمینی (ره))

معصومه جاویدان - کارشناسی ارشد جغرافیا، واحد ماه شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ماه شهر، ایران
عباس معروف نژاد - دانشیار گروه جغرافیا، واحد ماه شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ماه شهر، ایران (نویسنده مسئول)
Abbas.Marooofnezhad@gmail.com

دریافت: ۱۴۰۲/۳/۱۸ پذیرش: ۱۴۰۳/۶/۲۴ چاپ: ۱۴۰۴/۲/۱۲

چکیده

امروزه مدارس از مهم ترین نهادهای آموزشی، اجتماعی و اصلی ترین رکن تعلیم و تربیت به شمار می روند. رشد متوازن روحی، معنوی و جسمانی دانش آموزان نیاز به فضاهای آموزشی مناسب دارد. از جمله مواردی که باعث افزایش امنیت روانی دانش آموزان و خانواده ها می شود، امنیت و ایمن سازی مدارس و کاهش آسیب پذیری و ارتقاء پایداری آن ها است. که یکی از اهداف و اجزای مهم پدافند غیرعامل است. بنابراین نظریه اهمیت موضوع، این پژوهش به سنجش آسیب پذیری کالبدی و ایمنی مدارس دوره ابتدایی دولتی غرب بندرامام خمینی (ره) با تاکید بر پدافند غیرعامل با توجه به سه مولفه انتخاب شده (معماری، سازه، تاسیسات و تجهیزات) و ۳۷ زیرمولفه پرداخته است. نوع تحقیق کاربردی و روش تحقیق، پیمایشی - ارزیابی با تاکید بر پرسشنامه است. جامعه آماری شامل کلیه مدیران، معاونان، معلمان و تعدادی از کارشناسان اداره آموزش و پرورش و برخی مسئولین ادارات شهر بندرامام خمینی (ره) بوده که حجم نمونه تعیین شده ۱۰۱ نفر است. به منظور بررسی نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون کلموگروف - اسمینروف و جهت بررسی وضعیت متغیرهای پژوهش از آزمون بارتلت و KMO و مدل یابی معادلات ساختاری به روش حداقل مربعات جزئی (PLS) و نرم افزار SMARTPLS و برای وزن دهی و رتبه بندی مدارس انتخابی پژوهش از مدل آنتروپی شانون و واسپاس استفاده شده است.

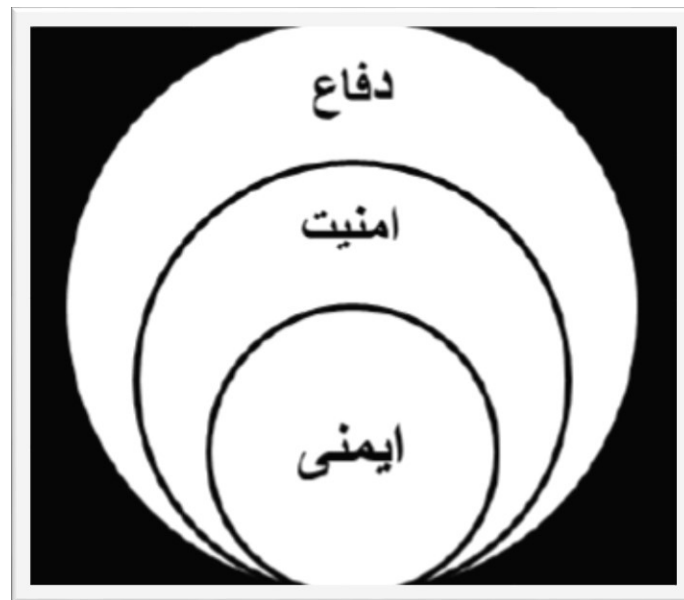
یافته های پژوهش حاصل از نتایج آزمون PLS، نشان می دهد: شاخص تاسیسات و تجهیزات با درجه اهمیت ۰/۸۷۲ بالاترین و شاخص معماری با درجه اهمیت ۰/۸۰۱ پایین ترین را در میان دیگر شاخص های پژوهش داشته اند. همچنین نتایج حاصل از رتبه بندی ۱۵ مدرسه مستقر در محدوده مورد مطالعه براساس شاخص های انتخابی پژوهش بوسیله مدل واسپاس، مدرسه ایثار با امتیاز نهایی (Hi) ۰/۱۲۱ در رتبه اول بیشترین میزان آسیب پذیری کالبدی و کاهش سطح ایمنی قرار گرفته است. با توجه به نتایج رتبه بندی مدارس می توان اذعان داشت. مدارس که از حیث متغیرهای انتخابی پژوهش در امتیاز پایین تر قرار دارند، میزان آسیب پذیری آن ها بالاست که می تواند در کاهش روند پیشگیری و ایجاد خسارات و صدمات و افزایش سطح خطرپذیری موثر باشد.

کلیدواژگان: ارزیابی، آسیب پذیری، ایمنی، مدارس ابتدایی دولتی، پدافند غیرعامل، بندرامام خمینی (ره)

۱- مقدمه

با توجه به اینکه مدارس کشور در مقاطع مختلف تحصیلی و با جمعیت چندین میلیونی و پراکندگی و گستردگی آن در تمام نقاط شهرها و روستاها از نظر ساخت و ساز دارای تفاوت در کیفیت ابنیه و تأسیسات بوده، ایجاد مدرسه امن جدید و ایمن سازی مدارس موجود سبب ایجاد امنیت روانی خانواده و دانش آموزان گردیده و در شرایط تهدید علاوه بر بهره برداری دانش آموزان می تواند به عنوان کانون امن محله مورد استفاده قرار گیرد (مولوی و خالوندی، ۱۳۹۸: ۵). در بند یک سیاست های کلی نظام تاکید ویژه ای بر پدافند غیرعامل داشته و آن را چنین تعریف نموده است: مجموعه اقدامات غیرمسلحانه که موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب پذیری، تداوم فعالیت های ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدات و اقدامات نظامی دشمن می گردد. همچنین در بند دو سیاست های مذکور بر رعایت اصول و ضوابط پدافند غیرعامل تاکید نموده و یکی از این اصول را ایمن سازی نسبت به مراکز جمعیتی بر شمرده است. بر اساس بند ششم سیاست های کلی نظام در خصوص پدافند غیرعامل به دو یا چند منظوره کردن برخی از مستحدثات، تأسیسات و... در جهت بهره گیری پدافندی از آنها به ویژه در مناطق مرزی و حساس کشور شده است. بر اساس بند هفتم سیاست های مذکور بر فرهنگ سازی و آموزش عمومی در زمینه به کارگیری اصول و ضوابط پدافند غیرعامل در بخش دولتی و غیردولتی، پیش بینی آموزش های متناسب در سطح عمومی و... تاکید نموده است. تعداد انبوهی از مراکز آموزشی و پرورشی در مقاطع مختلف تحصیلی (دبستان، راهنمایی، دبیرستان و هنرستان) در سطح شهرهای کشورمان وجود دارند، که به عنوان سرمایه های ملی، صرفاً جهت فعالیت آموزشی و آن هم عمدتاً در طول روز مورد استفاده قرار می گیرد. از آنجا که ملاحظات دفاع غیرعامل در جانمایی، طراحی و اجرای اینگونه مدارس صورت پذیرفته است، لذا در شرایط تهدید و وقوع جنگ احتمالی، فاقد ایمنی های لازم بوده و علاوه بر اینکه امکان تداوم فعالیت آموزشی در شرایط بحرانی میسر نبوده، بلکه اینگونه فضاها به دلیل آسیب پذیر بودن و عدم پیش بینی زیرساخت های لازم، جهت اسکان جمعیت محله پیرامونی خود به عنوان فضای امن محله نیز غیرقابل بهره برداری خواهد بود (مهدی نژاد و صادقی حبیب آباد، ۱۳۹۵: ۱۳۵۶). کاربری آموزشی یکی از انواع کاربری های اساسی در شهرهاست که مکانیابی بهینه آن، ایمنی و رفاه شهروندان را در پی خواهد داشت. اهمیت ساختمان های عمومی به عنوان اماکنی با مالکیت عمومی و برخوردار از کاربری عمومی و مشخص خدمت رسانی در مقیاس شهری دو چندان می باشد، چرا که از یک طرف براساس تحقیقات و شواهد موجود میزان تخریب و آسیب آن ها در مقایسه با دیگر کاربری ها کمتر بوده که می توان از آن ها به عنوان اماکنی با پتانسیل و شرایط مناسب در زمان بحران جهت اسکان و سازماندهی جنگ زدگان و مصیبت دیدگان استفاده نمود، از طرف دیگر در صورت بروز حادثه ای و یا انهدام این گونه ساختمان ها به دست دشمن، به دلیل تعداد بالای استفاده کنندگان از آن ها می تواند فاجعه بسیاری به بار آورد (امان پور و همکاران، ۱۳۹۷: ۴۴). سطوح آمادگی در برابر بحران های شهری در سه سطح تعریف می شود که عبارتند از: ایمنی، امنیت و دفاع. بعد از ایمنی، امنیت قرار دارد که استانداردهای امنیت از ایمنی، در سطح بالاتری قرار دارد و بعد از آن سطح دفاع است که در بردارنده کلیه سطوح آمادگی است. مثلاً در برخی موارد در سطح ایمنی، دیگر تداوم کارکرد معنا پیدا نمی کند، اما سطح دفاع حتماً به هر شکلی که هست باید تداوم کارکرد وجود داشته باشد (شکل ۱). برنامه توسعه سازمان ملل^۱، آسیب پذیری را عوامل انسانی یا سیر برآیند از عوامل فیزیکی، زیست محیطی، اقتصادی، اجتماعی و فیزیکی می داند که ظن و عرصه ی آسیب را از تأثیر یک مخاطره تهدید ارائه و مشخص می کنند (UNDP, 2004: 13).

براساس نظریه آسیب پذیری، در هر فضای مفروض، ضریبی از آسیب پذیری وجود دارد، درحالی که سطوح و دامنه ایمنی در سطح آن فضا به طور یکنواخت توزیع نشده است (محمدابراهیمی و همکاران، ۱۴۰۱: ۷۳).



شکل ۱. لایه های حفظ آمادگی در برابر تهدیدات متصوره شهری

(مأخذ: مهدی نژاد و صادقی حبیب آباد، ۱۳۹۵: ۱۳۵۶)

بندرامام خمینی (ره) با توجه به تراکم جمعیتی بالا، کمبود فضاهای خالی، شبکه ارتباطی ضعیف و ناکارآمد و مهم تر از همه برنامه ریزی نسنجیده، باعث شده است تا فضاهای آموزشی بویژه مدارس سطوح و مقاطع پایین (ابتدایی دوره اول و دوم) بدون توجه به اصول و معیارهای لازم توزیع و گسترش منظم نیابند و سازگاری، همجواری و مطلوبیت مناسبی نداشته باشند. این مسأله علاوه بر رعایت نکردن اصل عدالت و برابری در برخورداری یکسان جمعیت دانش آموز از فضاهای آموزشی، آسایش، کارایی، سلامت و ایمنی جمعیت دانش آموزی را کاهش داده است.

به گفته رییس امور آموزش و پرورش عمومی و فنی حرفه ای سازمان برنامه و بودجه کشور تراکم دانش آموز در کلاس در بندرامام خمینی (ره) بیشتر از میانگین کشوری است. میانگین کشوری سرانه فضای آموزشی نیز ۵/۱۸ متر مربع و در استان خوزستان ۴/۸۳ متر مربع است که بدون احتساب فضاهای تخریبی به ۳/۸۱ متر مربع می رسد. این در حالی است که سرانه فضای آموزشی بندرامام خمینی (ره) ۳/۸ متر مربع است.^۱ از این رو هدف اصلی در این پژوهش، شناسایی و سنجش آسیب پذیری کالبدی مدارس ابتدایی دولتی از منظر پدافند غیرعامل در محدوده مورد مطالعه است. که با رویکردی کاربردی به اهمیت و لزوم موضوع می افزاید. در این پژوهش به دو سوال اشاره شده که به قرار زیر است:

❖ میزان اعتبار و تاثیرگذاری هریک از شاخص های آسیب پذیری کالبدی و ایمنی مدارس ابتدایی دولتی از منظر پدافند غیرعامل در بندرامام خمینی (ره) چگونه است؟

❖ جایگاه/رتبه هر یک از مدارس ابتدایی دولتی از نظر سطح ایمنی و میزان آسیب پذیری کالبدی با توجه به پدافند غیرعامل در بندر امام خمینی (ره) در چه سطحی است؟

۲- مروری بر تحقیقات پیشین

امروز نقش پدافند غیرعامل به عنوان یک عامل بازدارنده در برابر تهدیدات و نظارت و افزایش سطح ایمنی بر کلیه کاربری‌های شهری و روستایی کشور امری ضروری است. از این رو در سال‌های اخیر، با روشن شدن اهمیت و نقش و جایگاه آن، بسیاری از پژوهشگران به دنبال تبیین موضوع و محتوای آن بوده‌اند در این بخش، به‌طور خلاصه، مهم‌ترین مطالعات داخلی و خارجی صورت گرفته در زمینه پژوهش حاضر مرور می‌شود.

جهانگیری و عبدالله‌زاده (۱۴۰۱) در مقاله‌ای به نقش پدافند غیرعامل در بهبود عملکرد مدارس پرداخته‌اند. در این پژوهش براساس اصول مدیریت بحران، مولفه‌های اساسی پدافند غیرعامل مدارس شناسایی و رتبه‌بندی شده‌اند. ۴ رکن اصلی مدیریت بحران شامل کاهش آمادگی، واکنش، بازسازی و پیش‌بینی به عنوان معیارهای اصلی این پژوهش انتخاب و اولویت‌بندی مولفه‌های پدافند غیرعامل شناسایی شدند که با استفاده از AHP رتبه‌بندی مولفه‌های پدافند غیرعامل بر اساس این معیارها انجام شده است.

خراسانی و محمدی‌زاده (۱۴۰۰) در مقاله‌ای به بررسی مولفه‌های تاب‌آوری پدافند غیرعامل مراکز آموزشی شهر سیرجان پرداخته‌اند. نتایج اولویت‌بندی مولفه‌های تاب‌آوری پدافند غیرعامل به ترتیب عوامل اجتماعی، نهادی، کالبدی و اقتصادی بوده است و از بین گویه‌های اجتماعی، دلبستگی به مکان در اولویت اول بوده و در بین ۲۴ گویه نیز همین گویه در اولویت اول قرار گرفته است. در حقیقت دانش و مهارت‌های تاب‌آوری در قالب پدافند غیرعامل می‌تواند تبدیل به نگرش شده و با آموزش و تمرین به ارزش و معیار جامعه تبدیل شده و سطح سلامتی و رفاه و کیفیت زندگی را در هنگام بحران حفظ و ارتقاء داد.

علی‌ئی و مقدسی (۱۴۰۰) در مقاله‌ای به بررسی الگوی بهینه ساختمان‌های آموزشی در شهر کرمانشاه از منظر پدافند غیرعامل با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی پرداخته است. نتایج حاکی از آن است که معیارهای دسترسی، مکان‌یابی، تشخیص بصری و ورودی و خروجی ساختمان به ترتیب به عنوان ۴ معیار برتر انتخاب شدند که حاکی از نقش اصلی و تعیین‌کننده آن‌ها در ساختمان‌ها به ویژه ساختمان‌های آموزشی (دانشگاه) می‌باشد. و به ترتیب معیارهای دیگر نیز میزان تاثیر خود را با توجه به امتیازات کسب شده در ساختمان‌های آموزشی مشخص می‌کنند.

رزمی و غلامی (۱۳۹۹) در مقاله‌ای به واکاوی اصول و رهنمودهای طراحی معماری مدارس از منظر پدافند غیرعامل پرداختند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، در نظر گرفتن تدابیری همچون نحوه قرارگیری بازشوها، حفاظت سلسله مراتبی فضاها، تاثیر فرم ساختمان بر کاهش اثر موج انفجار، طراحی مناسب مسیرهای حرکت داخلی، فضای عبور موج، انتخاب شیوه مناسب نورگیری، طراحی محوطه و انتخاب مصالح فضایی امن را در اختیار قرار می‌دهد که در طراحی و اجرای فضاهای آموزشی (مدارس) به منظور کاهش آسیب‌پذیری ضروری به نظر می‌رسد.

براساس گزارش آکادمی کودکان آمریکا^۱ (۲۰۲۲) احساس اطمینان والدین از امنیت فرزندشان در مدرسه‌ای که در آن تحصیل می‌کند بسیار مهم است. مدارس برای ایمن‌تر بودن و آمادگی بهتر برای شرایط اضطراری یا بحران باید یک برنامه عملیات اضطراری

1-American Academy of Pediatrics

2-Diaconu

سازمان یافته و سیستماتیک برای کاهش خطرات یا پیشگیری، آمادگی، واکنش و بهبود شرایط بحرانی داشته باشند. این موارد ممکن است از مرگ یا حادثه‌ای که بر یکی از اعضای جامعه مدرسه تأثیر می‌گذارد تا یک بلایای طبیعی یا بحران و اثربخشی بر افراد زیادی در مدرسه متغیر باشد. بسیاری از مناطق مدرسه یک هماهنگ کننده یا مدیر ایمنی دارند یا این نقش را به یکی از مدیران منطقه محول کرده‌اند. اساتید و کارکنان مدرسه برای ارزیابی جدیت حوادث و پاسخگویی براساس رویه‌ها و دستورالعمل‌های تعیین شده طرح آموزش دیده‌اند. راهنمای فدرال برای توسعه طرح‌های عملیات اضطراری مدارس با کیفیت بالا برای هر نوع جامعه راهنمایی می‌کند.

دیاکونو^۱ (۲۰۲۱) به بررسی پدافند غیرعامل در مدارس شهر بوتوشانی کشور رومانی در آغاز جنگ جهانی دوم پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد؛ با شروع جنگ جهانی دوم برای حفاظت از مردم و ارزش‌های مادی آن‌ها در طول جنگ، ضرورت ایجاد یگان‌های ویژه پدافند غیرعامل از طرف دولت در دستورکار قرار می‌گیرد. وظیفه این یگان‌ها، مداخله و مأموریت‌هایی در پیشگیری به موقع از تجمع جمعیت‌ها در مورد نزدیک شدن حمله هوایی دشمن، استتار و همچنین استتار اهداف زمینی برای عدم رؤیت هواپیماها و محدود کردن اثرات بمباران دشمن؛ و حصول اطمینان از بلندکردن و مراقبت از قربانیان مجروح یا گاز گرفته؛ از بین بردن بمب‌های منفجر نشده و خنثی کردن آن‌ها. خاموش کردن یا محدود کردن آتش سوزی‌های بزرگ؛ بلندکردن و از بین بردن قلوه سنگ‌های بزرگ؛ تعمیر ساختمان‌های آسیب دیده در اثر آتش سوزی یا بمباران؛ ایجاد کمپ برای آواره گان جنگی با استفاده از ساختمان مدارس و پناه‌گاه‌های درون و اطراف آن بوده است.

موبیتا^۲ (۲۰۲۱) در پژوهشی به درک ایمنی و امنیت مدارس و توجه به پدافند غیرعامل در کشور زامبیا پرداخته است. وی اشاره می‌کند ایمنی و امنیت مدارس را باید قبل از اجرا درک کرد. این باید در چارچوب مدرسه انجام شود. تا درک شرایط، کاربرد و اجرای صحیح را تضمین کند. یک مدرسه ایمن باید موارد خاصی را به منظور کمک به فرآیندهای آموزشی و یادگیری در محل قرار دهد. نتایج پژوهش وی نشان می‌دهد بسته به موقعیت جغرافیایی مدرسه می‌توان برای ایمن سازی مدرسه مواردی را در نظر گرفت: درها و پنجره‌های ضد سرقت، ساخت دیوار حصار در محیط مدرسه برای کنترل ورودی و خروجی افراد، به کارگیری نیروهای امنیتی، تمرین تعمیر و نگهداری امکانات، نصب دوربین‌های مدار بسته، سیستم روشنایی خوب، تجهیزات آتش نشانی، آموزش ذینفعان در مورد ایمنی و امنیت در مدارس. ذینفعان کلیدی مدرسه باید اطمینان حاصل کنند که مدرسه آن‌ها برای آموزش و یادگیری امن و مطمئن است.

سوکومارگاتام و همکاران^۳ (۲۰۲۰) در بررسی به ارزیابی ایمنی مدارس در مناطق بنگلور و کولار، هندستان پرداختند. در این پژوهش بر روی نمونه‌ای متشکل از ۱۳۱ مدرسه که با نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای انتخاب شدند، انجام شده است. محققین آموزش دیده با استفاده از مصاحبه با تلفن هوشمند، روش‌های مشاهده‌ای و بررسی سوابق بین ۱ ژانویه تا ۳۱ مارس ۲۰۱۹ داده‌ها را جمع‌آوری کردند. ایمنی در حوزه‌های کلان (سیاست، دستورالعمل‌ها، کمیته، بودجه، هماهنگی و آموزش)، زیرساخت فیزیکی، ایمنی راه و حمل و نقل، ایمنی آتش نشانی و خدمات کمک‌های اولیه. سطح ایمنی در هر مدرسه بر اساس نمرات به دست آمده در هر حوزه محاسبه شد. سطح ایمنی کلی در ۵۰/۸ درصد معیارهای ارزیابی بوده و در مدارس خصوصی ۵۴ درصد که نسبتاً بهتر بوده

است. اکثر مدارس در حوزه‌های ایمنی حمل و نقل، ایمنی آتش نشانی و حوزه‌های کلان امتیاز کمتر از ۳۰ درصد را کسب کردند. نتایج کلی پژوهش نیاز به افزایش اقدامات ایمنی در مدارس را برجسته می‌کند.

هی‌ویت^۱ (۲۰۱۷) در کتابی با عنوان جهانی در یک مدرسه، می‌نویسد هر کودک، سزاوار است که بدون ترس از خشونت یا حمله، تحصیل کند. اما هر سال میلیون‌ها کودک و نوجوان، از طریق درگیری، حملات مستقیم به مدارس، اشغال نظامی مدارس، سوء استفاده و سایر اشکال خشونت از تحصیل خود فاصله می‌گیرند.

رابرت و همکاران^۲ (۲۰۰۷) در مقاله‌ای با عنوان محیط مدرسه ایمن و سالم در آمریکای شمالی پرداخته‌اند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد افزایش زمینه یادگیری بیشتر کودکان در محیط‌های مدرسه‌ای که از ایمنی و سلامت کامل برخوردار باشند بیشتر است. وجه تمایز و مقایسه نتایج ارزیابی‌ها در پژوهش حاضر بیانگر آن است که شاخص‌ها / متغیرهای انتخابی این پژوهش اهمیت زیادی در شناسایی و ارزیابی محدوده مورد مطالعه از منظر پدافند غیرعامل دارد و می‌تواند در روند پیشگیری و کنترل خسارات و صدمات تا حدود زیادی ایفای نقش داشته باشد. از سویی دیگر در ارزیابی شاخص‌ها به نسبت پژوهش‌های پیشین که کمتر مورد توجه واقع شده، این پژوهش بدان‌ها به دید عمیق‌تری نگاه کرده است.

۳- مفاهیم و مبانی نظری

۳-۱- آسیب پذیری^۳

آسیب‌پذیری مفهومی است که به وسیله علوم اجتماعی تکامل یافته است و به عنوان پاسخی برای آگاهی صرف در برابر خطر بلایا در دهه ۱۹۷۰ میلادی معرفی شد. از سال ۱۹۸۰ میلادی، تسلط استراتژی‌های پیش‌بینی خطرگرا، مبنایی برای مداخله‌های تکنولوژیکی بوده است که به طور فزاینده‌ای به وسیله پارادایم جایگزین با استفاده از آسیب‌پذیری به عنوان یک نقطه شروع برای کاهش خطر، به چالش کشیده شد. مفهوم آسیب‌پذیری به وسیله محققانی چون کانی^۴ (۱۹۸۳)، اندرسون و وودرو^۵ (۱۹۸۹)، اسمیت^۶ (۱۹۹۶)، بلیکی و همکاران^۷ (۱۹۹۴) توضیح داده شده است. آسیب‌پذیری یک مفهوم ساده نیست و راجع به معنای دقیق آن توافق وجود ندارد. آسیب‌پذیری، اصطلاحی است که جهت نشان دادن وسعت و مقدار خسارت احتمالی بر اثر وقوع سوانح طبیعی به جوامع، ساختمان‌ها و مناطق جغرافیایی استفاده می‌شود. در حالی که، تعاریف آسیب‌پذیری که بوسیله اتحادیه بین‌المللی راهبرد (استراتژی) کاهش خطر سوانح^۸ (IDSR) استفاده شده، شامل شرایط گوناگون است که تأثیری بر حساسیت یک جامعه دارند؛ یا در تعریف برنامه توسعه سازمان ملل متحد، آسیب‌پذیری را به عنوان فرایندها یا شرایط انسانی معرفی می‌کند (محمد ابراهیمی، ۱۴۰۱: ۷۴).

۳-۲- آسیب پذیری مدارس و پدافند غیرعامل

1-Hewitt

2-Robert et al

1-Vulnerability

4-Cuny

5-Anderson and Woodrow

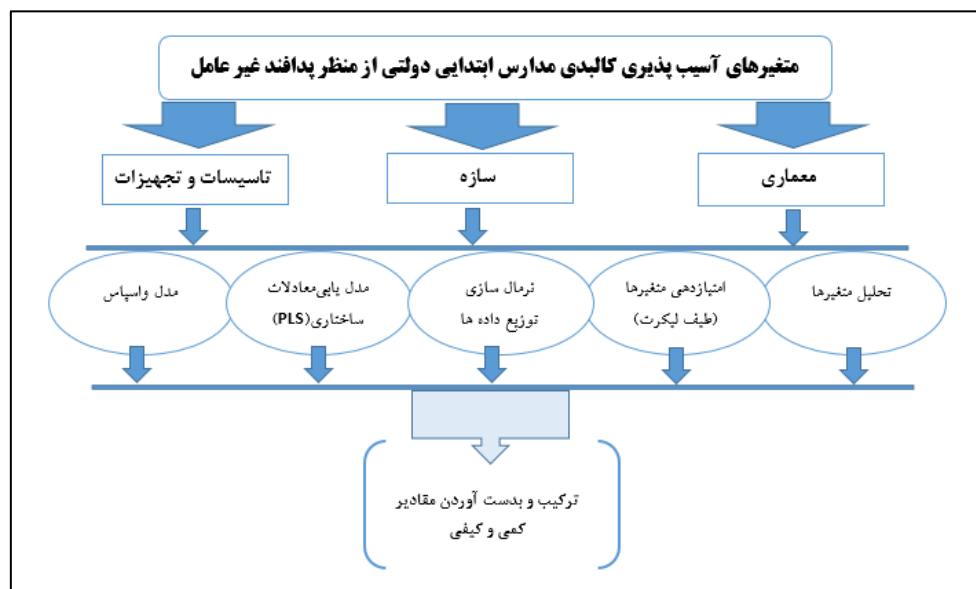
6-Smith

7-Blaikie et al

8-International Strategy for Disaster Reduction

از مهمترین اقدامات در برنامه‌ریزی فضاهای آموزشی پیشگیری از حوادث، انجام تحقیقات و پژوهش پیرامون سوانح و حوادث است. این مطلب اهمیت هرچه بیشتر توجه به ایمنی فضاهای آموزشی را می‌رساند. به‌طور کلی ۴ محور اساسی در پیشگیری و مراقبت از حوادث مورد توجه قرار می‌گیرند: ۱. ایجاد فرهنگ ایمنی در جامعه. ۲. الزام به رعایت قوانین و مقررات ایمنی. ۳. رعایت استانداردهای فنی نکات ایمنی ۴. آموزش برای پیشگیری از سوانح و حوادث. فضای آموزشی، ابتدا باید از لحاظ فیزیکی مطلوب باشد. فضاهای با کیفیت فیزیکی مطلوب، به فضاهایی اطلاق می‌شود که در طراحی آن‌ها، استاندارد شاخص‌هایی از قبیل هوای سالم، دمای مناسب، رطوبت کافی، نور، صوت، دید و منظر مناسب، کارایی انرژی، دسترسی‌ها و ارتباطات رعایت شده باشد. از سویی دیگر ایجاد امنیت فیزیکی به ارتقاء مطلوبیت فضای آموزشی که ضامن یادگیری بهتر است کمک می‌کند. فضای امن موجب حفاظت دانش‌آموزان و در خدمت کارکرد آموزشی و باعث کنترل ترس و ایجاد حس کنجکاوی آن‌ها می‌شود (عظمتی و همکاران، ۱۳۹۴: ۳). با اعمال ملاحظات دفاع غیرعامل نسبت به کاهش آسیب‌پذیری مدارس به نحوی که علاوه بر اینکه به عنوان سنگر مقاوم جلوه‌گر خواهند شد، بلکه به عنوان کانون و مرکز ثقل محله ایفای نقش خواهند داشت (مرادی دارب‌خانی، ۱۳۹۷: ۴).

در جمع بندی ادبیات این پژوهش می‌توان اذعان داشت با توجه به تهدیدات متوجه کشور و جهت افزایش ایمنی شهرها و شهروندان و افزایش پایداری ملی و بهره‌مندی مضاعف از سرمایه‌های ملی در شرایط بروز خطر، ضرورت دارد با اعمال ملاحظات دفاع غیرعامل نسبت به کاهش آسیب‌پذیری مدارس اقدام لازم معمول گردد، به نحوی که مدارس علاوه بر اینکه به عنوان سنگر مقاوم جلوه‌گر خواهند شد، بلکه به عنوان کانون و مرکز ثقل محله ایفای نقش خواهند داشت. از این رو طرح و فرایند انجام این پژوهش در شکل ۲، نشان داده شده است.



شکل ۲. مدل مفهومی / فرایند تحقیق

پژوهش حاضر بر اساس هدف کاربردی و روش تحقیق، پیمایشی-ارزیابی با تاکید بر پرسشنامه می‌باشد. جامعه آماری این تحقیق عبارت است از کلیه مدیران، معاونان، معلمان و تعدادی از کارشناسان خبره اداره آموزش و پرورش و برخی مسئولین اداری بندرامام خمینی (ره) در نظر گرفته شد. که با توجه به تعداد ۱۵ مدرسه موجود در منطقه مورد مطالعه (جدول ۱) و حجم محدود جامعه (۱۳۷ نفر) با استفاده از روش نمونه‌گیری کوکران حجم نمونه (تعداد ۱۰۱ نفر) بدست آمد. سپس طبقه نمونه‌گیری لازم انجام گردید.^۱

جدول ۱- مشخصات مدارس ابتدایی محدوده مورد مطالعه در پژوهش

ردیف	نام مدرسه	جنسیت	نام محله	جمعیت دانش آموزی
۱	۱۳ آبان	دخترانه	شهید دستغیب	۲۲۶
۲	امام رضا(ع)	پسرانه	شهید دستغیب	۲۲۰
۳	مهر	پسرانه	مسکن مهر-انتهای شهید دستغیب، بلوار تعاون	۱۷۲
۴	نجابت	دخترانه	مسکن مهر-انتهای شهید دستغیب، بلوار تعاون	۱۶۷
۵	انقلاب	پسرانه	کوی اباذر	۲۷۰
۶	ستایش	دخترانه	کوی اباذر	۵۳
۷	ایثار	پسرانه	کوی اباذر	۳۲۰
۸	شاهدبگام	پسرانه	فازیک	۱۸۰
۹	تربیت	دخترانه	فازیک	۳۰۲
۱۰	فردوسی	پسرانه	فازیک	۴۰۶
۱۱	رقیه یک	دخترانه	کوی اباذر	۲۹۰
۱۲	رقیه دو	دخترانه	کوی اباذر	۲۵۹
۱۳	ام البنین(س)	دخترانه	کوی صدوقی	۲۵۵
۱۴	خلیج فارس	پسرانه	بلوار آیت الله خامنه‌ای	۲۵۰
۱۵	حر	پسرانه	بلوار آیت الله خامنه‌ای	۲۴۰

(مآخذ: سامانه سند وزارت آموزش و پرورش، ۱۴۰۱)

در تحقیق حاضر با توجه به مشخص شدن حجم نمونه، ابتدا به تهیه پرسشنامه محقق ساخته اقدام شد. روش طراحی پرسشنامه در چهار مرحله انجام شد. مرحله اول، استخراج عوامل و شاخص‌ها از متون. مرحله دوم، ارائه شاخص‌ها به خبرگان و اضافه کردن عوامل جدید و استفاده از روش دلفی برای حاصل شدن اجماع نظری روی آن‌ها. مرحله سوم، نهایی سازی شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها و ارائه به خبرگان جهت وزن‌دهی آن‌ها. مرحله چهارم، استخراج پرسشنامه محقق ساخته و ورود به بخش کمی که مشتمل بر تحلیل عاملی تاییدی و مقایسه میانگین بوده است. پرسشنامه دارای ۴۴ سوال بوده که به دو قسمت تقسیم شده است. قسمت اول اطلاعات

۶- برای توزیع پرسشنامه‌ها ملاک جمعیت مطلع و آگاه به موضوع پدافند غیرعامل بوده است که بر این اساس طبقه‌بندی لازم انجام گردید (به سه دسته: طبقه اول: مدیران، معاونان و معلمان با سابقه مدارس. طبقه دوم: کارشناسان خبره اداره آموزش و پرورش شهر، طبقه سوم: مسئولین برخی ادارات شهری). که به ترتیب: ۵۰ درصد و ۳۰ درصد و ۲۰ درصد پرسشنامه‌ها اختصاص داده شد.

جمعیت شناسی با ۷ سوال و قسمت دوم سی و هفت سوال مربوط به شاخص‌های آسیب پذیری کالبدی مدارس ابتدایی دولتی از منظر پدافند غیرعامل بوده است (جدول ۲). برای پاسخ به پرسش‌ها با توجه به ادبیات موجود، تعداد سه شاخص تحت عنوان: ۱. معماری. ۲. سازه. ۳. تاسیسات و تجهیزات در نظر گرفته شد. به جهت اعتباریابی این شاخص‌ها ابتدا برای روایی^۱ پرسشنامه‌های مربوط به انتخاب شاخص‌های پژوهش، پس از مطالعات اسنادی و میدانی (در قالب روش دلفی و نظرسنجی از ۹ نفر از اساتید دانشگاه و کارشناسان مرتبط) تایید گردید. در تعیین پایایی^۲ پرسشنامه‌ها نیز پس از جمع‌آوری تعداد ۱۹ نفر از پرسش‌شوندگان، از طریق روش دلفی نسبت به پایایی پرسشنامه‌های جمع‌آوری شده اقدام و ضریب آلفای آن تعیین گردید. که نتایج حاکی از این بود که پرسشنامه‌های توزیعی و سازه‌های تعیین شده دارای پایایی مناسب در عوامل یاد شده است (بارزش عددی ۰/۸۲، جدول ۳). سپس با استفاده از پرسش‌نامه محقق‌ساخته که حاوی مقیاس پنج درجه‌ای لیکرت از بسیار ضعیف تا بسیار خوب با امتیازهای یک تا پنج اقدام گردید. برای تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. در بخش آمار توصیفی از فراوانی، درصد فراوانی، میانگین و...، در بخش آمار استنباطی محاسبه میزان اهمیت یا رضایت و یا وجود هر ویژگی متغیرها استفاده شد. با توجه به آن که میانگین امتیاز هر پرسش عددی بین (۱) تا (۵) می‌باشد. این معیار برای سنجش اهمیت پرسش‌ها یا گزینه‌ها مورد استفاده قرار گرفت. سپس براساس نتایج به دست آمده از پرسشنامه و مشاهدات میدانی به تحلیل یافته‌ها با استفاده از نرم‌افزار SMART^۳ PLS پرداخته شد. بدین‌منظور در نرم‌افزارهای فوق برای نرمال‌بودن توزیع داده‌ها و وضعیت مؤلفه‌های پژوهش از آزمون‌های: کلموگروف-اسمیرنوف^۴ و معادلات ساختاری (رگرسیون همزمان)^۵ و بارتلت^۶ و KMO^۷ و همچنین برای وزن‌دهی شاخص‌ها از مدل آنتروپی شانون^۸ و برای رتبه‌بندی شاخص‌ها از مدل واسپاس^۹ استفاده شده است.

جدول ۲- شاخص‌ها و زیرشاخص‌های مورد سنجش در پژوهش

شاخص	زیر شاخص‌ها
------	-------------

- 1-Validity
- 2-Reliability
- 3-Smart Partial Least Squares
- 4-Kolmogorov-Smirnov
- 5-Structural Equation
- 6-Bartlett
- 7-Kaiser-Mayer-Olkin
- 8-Shannon Entropy
- 9-Waspas

معماری	Q8. مساحت کلاس‌ها. Q9. دسترسی سریع و آسان به ورودی‌ها و خروجی‌ها در زمان بحران. Q10. دسترسی سریع و آسان و وجود فاصله کافی برای خروج اضطراری در چیدمان کلاس‌ها. Q11. وجود یک فضای کافی با کارکرد دو منظوره در شرایط بحران برای امداد رسانی. Q12. وجود پناهگاه امن دو منظوره. Q13. طراحی ابعاد مناسب شیشه‌ها در پنجره‌های مدرسه. Q14. استفاده نکردن از سقف کاذب در کلاس‌ها و لوازم آویزان به سقف. Q15. استفاده از حداکثر فضای سبز. Q16. استفاده از رمپ یا سطوح ویژه با شیب مناسب برای استفاده دانش‌آموزان معلول. Q17. استفاده از مصالح مناسب در سطوح کف برای جلوگیری از سرخوردگی. Q18. ایمن‌سازی سیم‌کشی‌های برق. Q19. دودکش بخاری‌ها.
سازه	Q20. قدمت ساخت بنا. Q21. وضعیت مصالح به کار گرفته شده و استحکام آن‌ها در بنا. Q22. پیش‌بینی یا استفاده از عایق‌های ضد رطوبت برای جلوگیری از انتقال نم و رطوبت به بنا. Q23. نصب حفاظ پشت پنجره‌های شیشه‌ای. Q24. مقاومت نسبی سطوح نمای ساختمان.
تاسیسات و تجهیزات	Q25. طراحی و ساخت سیستم فاضلاب و دفع آب‌های سطحی. Q26. وجود برق اضطراری را در مواقع لزوم. Q27. داشتن منبع ذخیره آب شرب و غیر شرب اضطراری (مخزن آب) جدا از شبکه آب شهری. Q28. وجود دستگاه تهویه هوا (سالم و مناسب) در سرویس‌های بهداشتی. Q29. تاسیسات سرمایشی و گرمایشی نسبتاً ایمن و مناسب (کولر و بخاری). Q30. تجهیزات حداقلی جهت امداد و درمان اولیه مورد نیاز مانند: جعبه کمک‌های اولیه با محتویات لازم و کافی. Q31. اختصاص مربی بهداشت در مدرسه. Q32. نصب تابلوها و علائم هشدار دهنده ایمنی. Q33. نصب دوربین و سیستم‌های حفاظتی. Q34. نصب در دسترس همگانی کپسول اطفاء حریق استاندارد. Q35. نصب سیستم قطع کن خودکار گاز شهری در مواقع خطر و بحران. Q36. نصب سیستم اعلام حریق. Q37. وضعیت پرده‌های نصب شده از نظر جنس پارچه در مقابل حریق و نسوز بودن آن. Q38. استفاده از تجهیزات استاندارد در سطح آزمایشگاه. Q39. فاصله شیرهای آب آتش‌نشانی تا مدرسه. Q40. وضعیت تجهیزات بکار گرفته شده در تابلوهای توزیع برق مدرسه. Q41. در دسترس بودن شیرها/ کلیدهای اصلی قطع کن آب برق و گاز را در مواقع بحرانی. Q42. وضعیت تجهیزات خروجی آب (کف شور/ راه آب‌های متعدد و مناسب) جهت شستشو. Q43. وضعیت پمپ‌های آب برای تقویت فشار آب از شبکه شهری. Q44. وضعیت میز و نیمکت‌های دانش‌آموزان از نظر ایمنی (تیز یا برنده بودن آنها یا شکستگی).

(مأخذ: نویسندگان، ۱۴۰۱؛ با اقتباس از رزمی و غلامی، ۱۳۹۹. مهدی‌نیا و همکاران، ۱۳۹۹)

جدول ۳: میزان پایایی سازه‌های تحقیق

کد شاخص	میزان آلفا	کد شاخص	میزان آلفا	کد شاخص	میزان آلفا	کد شاخص	میزان آلفا
C8	۰/۷۹	C18	۰/۸۶	C28	۰/۸۰	C38	۰/۸۹
C9	۰/۸۱	C19	۰/۸۷	C29	۰/۸۲	C39	۰/۸۵
C10	۰/۸۳	C20	۰/۸۱	C30	۰/۷۹	C40	۰/۸۸
C11	۰/۸۴	C21	۰/۷۹	C31	۰/۷۸	C41	۰/۸۱
C12	۰/۸۲	C22	۰/۸۳	C32	۰/۸۵	C42	۰/۸۶
C13	۰/۷۷	C23	۰/۷۸	C33	۰/۸۳	C43	۰/۸۸
C14	۰/۸۱	C24	۰/۷۹	C34	۰/۷۸	C44	۰/۸۷
C15	۰/۸۸	C25	۰/۷۸	C35	۰/۸۱		
C16	۰/۸۷	C26	۰/۸۳	C36	۰/۸۰		
C17	۰/۸۵	C27	۰/۸۳	C37	۰/۸۱		

۳-۱- روش واسپاس^۱

یکی از پارامترهایی که می‌تواند در انتخاب روش تصمیم‌گیری چند معیاره مورد توجه قرارگیرد میزان دقت این روش می‌باشد (زاوادسکاس و همکاران ۲۰۱۲،^۲). میزان دقت نتایج مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه WSM^۳ (مدل جمع وزنی) و مدل WPS^۴ (مدل محصول وزنی) نسبتاً به خوبی شناخته شده است. نتایج بررسی‌های محققان تاکید کرده است میزان دقت مدل‌های ترکیبی در مقایسه با میزان دقت این مدل‌ها قبل از ترکیب شدن خیلی بالاتر است.

یکی از این مدل‌های ترکیبی مدل ارزیابی تولید وزنی تجمعی (WASPAS^۱) می‌باشد. این مدل می‌تواند در مسایل پیچیده تصمیم‌گیری کارایی بالایی داشته باشد و همچنین نتایج حاصل از این مدل از دقت بالایی برخوردار باشند. مراحل روش واسپاس ابتدا ماتریس وضع موجود را براساس شاخص‌های طراحی شده تشکیل می‌دهیم. سپس به بی‌مقیاس سازی ماتریس تصمیم براساس دو رابطه زیر پرداخته می‌شود.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad \text{for beneficial criteria} \quad (\text{رابطه ۱})$$

$$\bar{x}_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad \text{for non - beneficial criteria} \quad (\text{رابطه ۲})$$

در روش واسپاس، یک معیار مشترک از بهینه‌سازی به دنبال دو معیار بهینه است. اولین معیار بهینه‌سازی، یعنی معیار میانگین موفقیت وزنی، مشابه روش WSM است. این یک رویکرد محبوب و قابل قبول تصمیم‌گیری چند معیاره است که برای ارزیابی تعدادی از گزینه‌ها در رابطه با مجموعه‌ای از معیارهای تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. بر اساس روش WSM اهمیت نسبی کل i امین گزینه به صورت رابطه ۳، محاسبه می‌شود.

$$Q_i^1 = \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij} w_j \quad (\text{رابطه ۳})$$

که در این رابطه w_j وزن j امین معیار است. از طرفی دیگر طبق روش WPM ارزش نسبی کل گزینه‌ها از رابطه ۴، محاسبه می‌شود.

$$Q_i^2 = \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j} \quad (\text{رابطه ۴})$$

سپس یک معیار کلی برای ادغام روش مجموع وزنی (WSM) و محصول وزنی (WPM) به صورت رابطه ۵، خواهد بود.

1-Weighted Aggregated Sum Product Assessment

2.Waspas Method

3.Zavadskas et al

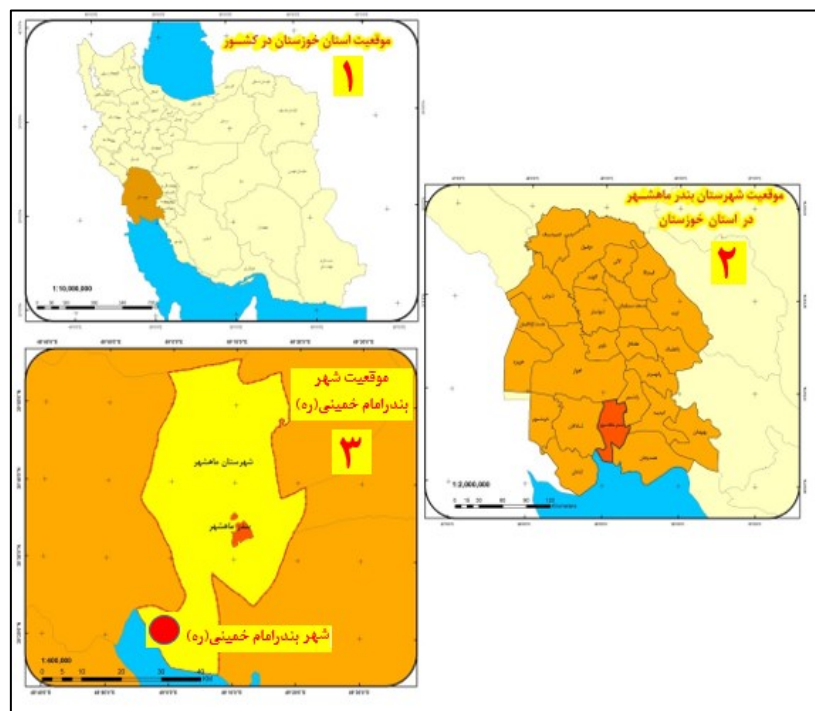
4.Weighted Sum Model

5.Weighted Product Model

$$Q_i = 0.5Q_i^1 + 0.5Q_i^2 = 0.5 \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij}w_j + 0.5 \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j} \quad (\text{رابطه ۵})$$

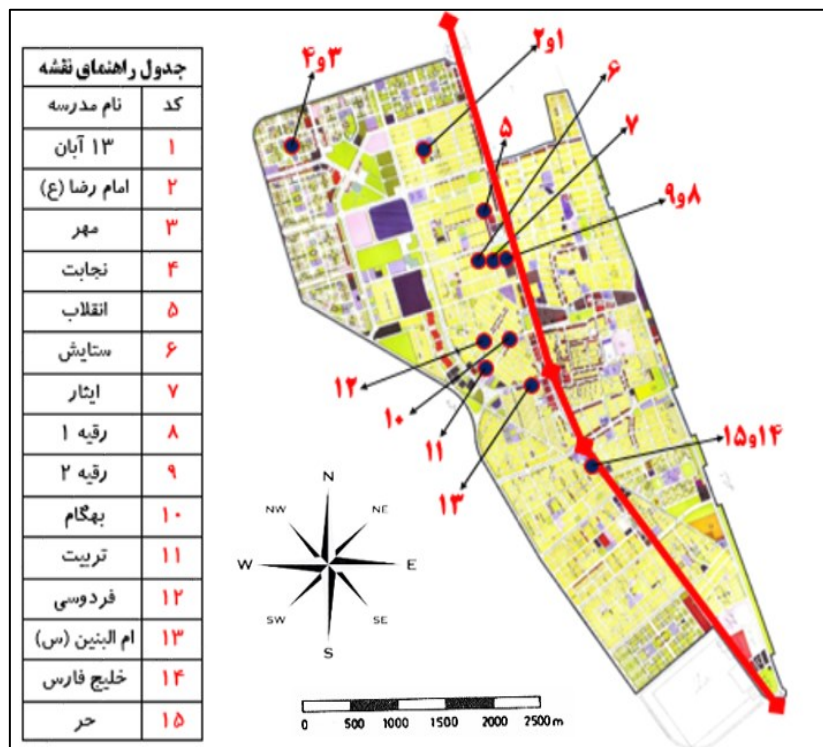
۵- محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه این پژوهش بندرامام خمینی (ره) در محدوده تقسیمات کشوری در شهرستان ماهشهر و در جنوب غربی و بخش جلگه‌ای استان خوزستان است. و در فاصله ۸۵ کیلومتری شرق آبادان و ۸ کیلومتری غرب بندر ماهشهر و ۹۰ کیلومتری شهر اهواز واقع شده است. بندرامام خمینی از شرق و شمال به بخش مرکزی بندر ماهشهر با فاصله ۸ کیلومتری، از جنوب به خور موسی در فاصله ۳۰ کیلومتری از شمال به شهر جراحی محدود می‌شود. از ویژگی‌های اقلیمی آن قرارگیری در سرزمین پرفراز و نشیب ساحلی دریا است که عمق آب ساحل خلیج فارس باین سرزمین به استثناء پیش رفتگی خور موسی کم بوده و از محل راس در امتداد جنوب شرقی امتداد یافته است (شکل ۳). همچنین در شکل ۴، موقعیت مدارس ابتدایی غرب شهر بندر امام خمینی بر روی نقشه کاربری اراضی و در شکل ۵، تصاویر این مدارس نشان داده شده است.



شکل ۳: موقعیت جغرافیایی شهر بندر امام خمینی

(مأخذ: با کمی تغییر نویسندگان، اقتباس شده از شهرداری بندر امام خمینی، ۱۴۰۱)



شکل ۴: موقعیت مدارس ابتدایی دولتی در غرب شهر بندر امام خمینی

(مأخذ: با کمی تغییر نویسندگان اقتباس شده از شهرداری بندر امام خمینی، ۱۴۰۱)



شکل ۵: تصاویر مدارس محدوده مورد مطالعه

۶- یافته‌های تحقیق

براساس یافته‌های توصیفی از مجموع ۱۰۱ پرسش‌نامه توزیع شده در بین نمونه‌های انتخاب شده پژوهش، ۶۸/۴ درصد پاسخ - دهندگان مرد و ۳۱/۶ درصد زن. میزان آشنایی پاسخ‌دهندگان به موضوع پدافند غیرعامل، ۱۸/۸ درصد کم، ۵۷/۲۶ درصد متوسط و ۲۳/۹۳ درصد زیاد بوده است. به لحاظ تحصیلات، ۲۳/۹ درصد فوق‌دیپلم، ۵۱/۳ درصد لیسانس، ۲۱/۴ درصد فوق لیسانس، ۲/۶ درصد دانشجوی دکتری و ۰/۹ درصد دکترای تخصصی داشته‌اند. در ادامه پژوهش به منظور بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. که در جدول ۴، نشان داده شده است.

جدول ۴- نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف

متغیرهای پژوهش	(آماره کلموگروف اسمیرنوف) Z	(سطح معناداری) Sig	تعداد نمونه	نتیجه نرمالیتی
معماری	۰/۷۹	۰/۷۴	۱۰۱	نرمال است
سازه	۰/۰۹۲	۰/۰۱۶		نرمال نیست
تأسیسات و تجهیزات	۰/۰۹۵	۰/۰۰۰		نرمال نیست

(مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱)

نتایج بدست آمده از جدول ۴، نشان می‌دهد مقدار سطح معنی‌داری در تمامی متغیرها (به جزء معماری) از مقدار خطای ۰/۰۵ کمتر است، پس فرض صفر رد می‌شود، یعنی به جزء متغیر معماری سایر مؤلفه‌ها نرمال نیستند. بنابراین با توجه به عدم نرمال بودن متغیرها برای تایید و پاسخ به پرسش پژوهش از مدل‌یابی معادلات ساختاری به روش حداقل مربعات جزئی^۱ (PLS) با استفاده از نرم‌افزار SMARTPLS استفاده شده است. روش تخمین PLS ضرایب را به گونه‌ای تعیین می‌کند که مدل حاصله، بیشترین قدرت تفسیر و توضیح را دارا باشد؛ بدین معنا که مدل بتواند با بالاترین دقت و صحت، متغیر وابسته نهایی، را پیش‌بینی نماید. روش حداقل مربعات جزئی که در بحث الگوسازی رگرسیونی آن را با PLS نیز معرفی می‌کنند، یکی از روش‌های آماری چند متغیره محسوب می‌شود که به وسیله آن می‌توان علیرغم برخی محدودیت‌ها مانند: نامعلوم بودن توزیع متغیر پاسخ، وجود تعداد مشاهدات کم و یا وجود خود همبستگی جدی بین متغیرهای مستقل؛ یک یا چند متغیر پاسخ را به طور هم‌زمان در قبال چندین متغیر مستقل الگوسازی نمود. پیش از انجام تحلیل عاملی هر یک از متغیرهای پژوهش از شاخص KMO و آزمون بارتلت استفاده گردید که نتایج آن به شرح جدول ۵، است.

جدول ۵- نتایج آزمون KMO و بارتلت متغیرهای پژوهش

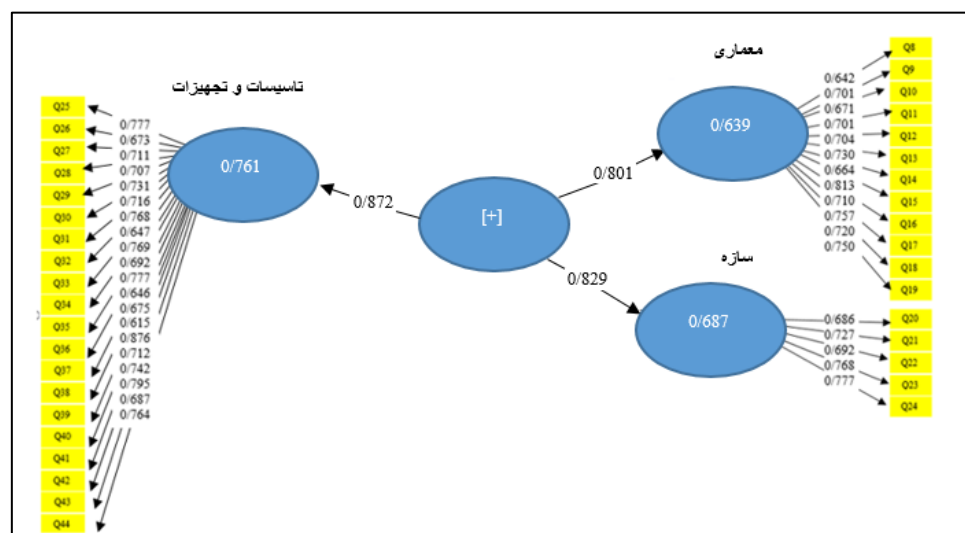
متغیر	شاخص KMO	آزمون بارتلت	درجه آزادی	سطح معناداری
معماری	۰/۸۷۴	۵۳۱/۴۲	۵۴	۰/۰۰۰
سازه	۰/۸۹۷	۵۶۳/۲۹	۶۵	۰/۰۰۰
تأسیسات و تجهیزات	۰/۹۱۷	۴۰۸۹/۲۷	۱۰۲۹	۰/۰۰۰

(مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱)

باتوجه به نتایج جدول ۵، اندازه کفایت نمونه به دست آمده برای هر یک از متغیرهای پژوهش بزرگ‌تر از ۰/۷ است. همچنین مقدار سطح معناداری آزمون محاسبه شده برای تمامی متغیرهای پژوهش کمتر از ۰/۰۵ شده است و می‌توان نتیجه گرفت که این نتایج حاکی از کفایت نمونه‌ها برای انجام تحلیل عاملی تأییدی است.

برای بررسی سوال اول تحقیق؛ میزان اعتبار و تاثیرگذاری هریک از شاخص‌های آسیب‌پذیری کالبدی و ایمنی مدارس ابتدایی دولتی از منظر پدافند غیرعامل در بندرامام خمینی (ره) چگونه است؟ بارعاملی و عدد معناداری مربوط به هریک از شاخص‌ها در شکل‌های ۴ و ۵، بر اساس مقدار ضرایب استاندارد محاسبه گردید که با توجه به نتایج بدست آمده، شاخص تأسیسات و تجهیزات

بالاترین میزان تأثیرگذاری در بین دو شاخص دیگر داشته و بعد از آن شاخص‌های سازه و معماری قرار گرفتند. در ادامه پژوهش؛ برای ارزیابی درجه اهمیت شاخص‌ها از مدل عاملی تاییدی (PLS) با استفاده از نرم افزار SMART PLS استفاده شد (شکل ۶).



شکل ۶- نمودار درجه اهمیت شاخص‌های پژوهش با استفاده از مدل PLS (تخمین ضرایب استاندارد)
(مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱)

در شکل ۶، مدل تحلیل عاملی تاییدی را در حالت تخمین ضرایب استاندارد نشان می‌دهد. در این نمودار اعداد و یا ضرایب به دو دسته تقسیم می‌شوند. دسته اول تحت عنوان معادلات اندازه‌گیری مرتبه اول هستند که روابط بین متغیرهای پنهان (بیضی)، متغیرهای آشکار (مستطیل) می‌باشند. این معادلات را اصطلاحاً بارهای عاملی^۱ گویند. تمامی آیتم‌های پرسش‌نامه پژوهش دارای بار عاملی بزرگ‌تر از ۰/۵ بوده و لذا می‌توان هم‌سویی سؤال‌های پرسش‌نامه برای اندازه‌گیری مفاهیم را در این مرحله معتبر نشان داد. در واقع نتایج فوق نشان می‌دهد آنچه محقق توسط سؤال‌های پرسش‌نامه قصد سنجش آن‌ها را داشته است توسط این ابزار محقق شده است. لذا روابط بین سازه‌ها یا متغیرهای پنهان قابل استناد است. شاخصی که بار عاملی بالاتری داشته باشد، دارای اهمیت بالاتری نسبت به سایر شاخص‌ها می‌باشد. برابر داده‌های شکل ۶، شاخص تاسیسات و تجهیزات با ۰/۸۷۲ بالاترین ضریب آسیب‌پذیری و بعد از آن سازه با ۰/۸۲۹ و معماری با ۰/۸۰۱ در درجه‌های اهمیت دوم و سوم قرار گرفته‌اند.

بنابراین با توجه به نتایج اعتبار و تأثیرگذاری شاخص‌های پژوهش می‌توان اذعان داشت به ترتیب اولویت و اهمیت، مولفه‌های تاسیسات و تجهیزات، سازه و معماری میزان آسیب‌پذیری بالایی دارند و توجه و افزایش ضریب‌های نظارتی و حفاظتی با رعایت دستورالعمل‌های پدافند غیرعامل می‌تواند در جلوگیری از بروز خطرات احتمالی کارساز و در افزایش سطح ایمنی آن‌ها موثر باشد.

همچنین به منظور بررسی سوال دوم پژوهش؛ رتبه‌بندی ۱۵ مدرسه انتخابی محدوده مورد مطالعه با در نظر گرفتن شاخص‌های سه‌گانه تحقیق و با استفاده از مدل واسپاس به عنوان یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره بهره گرفته شد. برای انجام، ابتدا به انتخاب گزینه‌ها و سپس با در نظر گرفتن معیارها اقدام گردید. براین اساس برای انتخاب گزینه‌ها (پانزده مدرسه انتخابی پژوهش) و انتخاب معیارها (سه شاخص) تعیین شد که در جدول ۷، نشان داده شده است. در مرحله بعد تشکیل ماتریس تصمیم انجام گردید.



یعنی ماتریسی که معیارهای آن ستون‌ها و سطرهای آن گزینه های پژوهش هستند. هرکدام از مدارس ابتدایی محدوده انتخابی پژوهش با (m) و تعداد شاخص‌ها با (n) معرفی شدند که به شرح جدول ۸، نشان داده شده است.

جدول ۷- معرفی عوامل پژوهش

کد معیار	نام معیار	نام گزینه (مدارس)	کد گزینه	نام گزینه (مدارس)	کد گزینه	نام گزینه (مدارس)	کد گزینه
C01	معماری	۱۳ آبان	A1	ستایش	A6	رقیه ۱	A11
C02	سازه	امام رضا(ع)	A2	ایثار	A7	رقیه ۲	A12
C03	تاسیسات و تجهیزات	مهر	A3	شاهد بهگام	A8	ام البنین(س)	A13
-	-	نجابت	A4	تربیت	A9	خلیج فارس	A14
-	-	انقلاب اسلامی	A5	فردوسی	A10	حر	A15

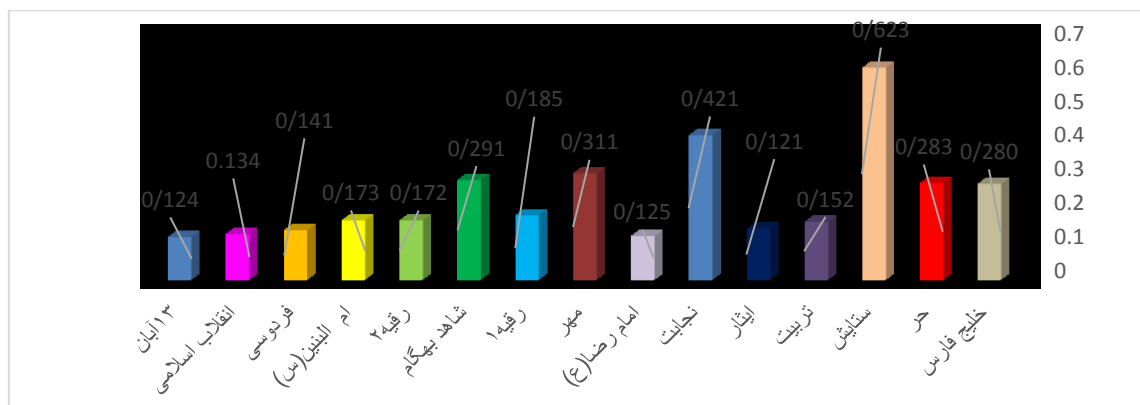
(مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱)

جدول ۸- تشکیل ماتریس تصمیم

نام مدارس (M)	شاخص‌ها (N)		
	معماری	سازه	تاسیسات و تجهیزات
۱۳ آبان	۲/۳۳	۲/۴۵	۲/۲۳
امام رضا(ع)	۲/۴۸	۲/۹۳	۲/۲۲
مهر	۳/۱۹	۳/۴۹	۳/۳۰
نجابت	۳/۲۲	۳/۵۵	۲/۸۶
انقلاب اسلامی	۲/۷۹	۲/۹۵	۲/۲۸
ستایش	۳/۲۸	۳/۵۹	۲/۹۴
ایثار	۲/۸۶	۳/۱۲	۲/۴۰
شاهد بهگام	۳/۲۷	۳/۴۳	۲/۷۵
تربیت	۲/۹۲	۳/۱۳	۲/۴۵
فردوسی	۲/۸۵	۳/۰۷	۲/۳۸
رقیه ۲	۳/۰۳	۳/۲۸	۲/۵۴

خلیج فارس	۳/۰۸	۳/۳۵	۲/۶۴
ام البنین (س)	۲/۹۶	۳/۲۳	۲/۴۸
رقیه ۱	۳/۰۵	۳/۳۱	۲/۵۹
حر	۳/۱۲	۳/۳۹	۲/۷۲

در این بخش؛ با استفاده از روش آنتروپی شانون وزن (اهمیت) معیارهای پژوهش محاسبه شد. ابتدا ماتریس تصمیم تشکیل گردید. ماتریس تصمیم این روش متشکل از سه معیار و ۱۵ گزینه (مدارس) می باشد که هر سلول این ماتریس ارزیابی هر گزینه براساس هر معیار است. سپس ماتریس تصمیم نرمال و وزن معیارها محاسبه شد که نتایج در جدول ۹، نشان شده است. در مرحله بعد با استفاده از روابط (۵) و (۶) و (۷) و (۸) امتیاز نهایی گزینه ها محاسبه و تعیین گردید که در شکل ۷، نشان داده شده است. بر این اساس میزان آسیب پذیری کالبدی و ایمنی مدارس ابتدایی با توجه به شاخص های انتخابی پژوهش در بحث پدافند غیرعامل به ترتیب مدرسه ایثار، مدارس سیزده آبان و امام رضا (ع) و انقلاب اسلامی در رتبه های اول و دوم و سوم به ترتیب با امتیاز نهایی (Hi) ۰/۱۲۱، ۰/۱۲۴ و ۰/۱۲۵ و ۰/۱۳۴ از نظر بالابودن سطح آسیب پذیری کالبدی و کاهش ایمنی در آن ها قرار گرفته اند. بنابراین با توجه به نتایج رتبه بندی مدارس می توان اذعان داشت. مدرسی که از حیث متغیرهای انتخابی پژوهش در امتیاز پایین تر قرار گرفته اند میزان آسیب پذیری آن ها بالاست که می تواند در کاهش روند پیشگیری و ایجاد خسارات و صدمات و افزایش سطح خطر پذیری موثر باشد.



شکل ۷: نمودار رتبه بندی مدارس ابتدایی غرب شهر بندر امام خمینی (ره) با استفاده از تکنیک واسپاس

(مآخذ: یافته های تحقیق، ۱۴۰۱)

۷- نتیجه گیری

امروزه جنگ های مدرن را می توان جنگ هایی مبتنی بر سلسله ای از حملات دقیق و فشرده بر دسته های منتخبی از اهدافی که در یک نظام سلسله مراتب عملکردی گزینش شده اند، محسوب نمود؛ که روش های دفاع در برابر این حملات باید مبتنی بر دفاع سطح بندی شده از منابع دارای اهمیت های عملکردی سلسله مراتبی باشد. از این رو در این فضای بحرانی، که حوادث با شدت و سرعت زیاد پیاپی بر کم و کیف آسیب ها می افزایند در صورت عدم وجود زیرساخت ها و امکانات مناسب دفاعی، حفاظتی و پشتیبانی، بروز فاجعه انسانی در پهنه مناطق مورد تهاجم احتمال نیرومندی محسوب می شود. از این رو کاهش آسیب پذیری کاربری های شهری جهت

تقلیل میزان خسارات با بهره‌گیری از رویکردهای جدید مدیریت بحران از قبیل پدافند غیرعامل که می‌تواند در ایجاد محیطی ایمن در شهرها مؤثر واقع شود از مهم‌ترین اهدافی است که امروزه برنامه‌ریزان و مدیران شهری درصدد اجرای آن در شهرها می‌باشند. فضاهای آموزشی، یکی از کاربری‌های مهم شهری هستند که به واسطه عملکرد خود نسبت به سایر خدمات شهری از اهمیت قابل توجهی برخوردارند.

در سال‌های اخیر به علت رشد سریع شهرنشینی و متقابلاً نبود یک برنامه‌ریزی و مدیریت جامع در نظام شهری کشورمان همچون دیگر خدمات شهری این فضاها نیز با مسایل و مشکلات عدیده‌ای روبه‌به رو شده‌اند که بیشتر ناشی از کمبود توزیع ناموزون و نامتناسب، عدم مکانیابی بهینه و عدم پیش‌بینی فضاهای مناسب برای این کاربری‌ها در سطح شهرها می‌باشد. در این راستا تمهیدات طراحانه در معماری ساختمان‌های آموزشی برای حفظ پایداری و حیات و تداوم فعالیت‌های خود در شرایط بحران ملزم به رعایت معیارهایی خاص می‌باشند. از مجموعه مباحث فوق چنین نتیجه -گیری می‌شود که می‌توان با اتخاذ تدابیر معمارانه و توجه به الزامات پدافند غیرعامل ضمن ایجاد فضاهای زیبا و دلنشین و بدون لطمه زدن به عملکرد فضاها در مدرسه از شدت و گستردگی صدمات ناشی از حملات دشمن در این بحران کاست، بدون آنکه این امر مستلزم صرف هزینه‌های گزافی باشد.

آنچه در پژوهش حاضر به عنوان هدف اشاره شد، عبارت بود از سنجش آسیب‌پذیری کالبدی و ایمنی مدارس دوره ابتدایی دولتی غرب بندر امام خمینی (ره) با تاکید بر پدافند غیرعامل. با توجه به آن در این پژوهش سه شاخص (معماری، سازه، تاسیسات و تجهیزات) و ۳۷ زیرشاخص شناسایی و انتخاب گردید. همچنین ۱۵ دبستان دولتی در محدوده غرب بندر امام خمینی (ره) به عنوان موارد مورد مطالعه تعیین شدند تا بتوان معیارهای مشخص شده را با تاکید بر بحث پدافند غیرعامل در آن‌ها مورد بررسی قرار داد.

مقایسه نتایج ارزیابی‌ها در پژوهش حاضر بیانگر آن است که شاخص‌های انتخابی این پژوهش اهمیت زیادی در شناسایی و رتبه‌بندی ساختمان‌های مدارس محدوده مورد مطالعه از منظر پدافند غیرعامل دارد و می‌تواند در روند پیشگیری و کنترل خسارات و صدمات تا حدود زیادی ایفای نقش داشته باشد. در این خصوص تحقیق رزمی و غلامی (۱۳۹۹)، در واکاوی اصول و رهنمودهای طراحی معماری مدارس از منظر پدافند غیرعامل، از حیث شاخص‌های مورد ارزیابی با مطالعه حاضر شباهت داشته و به تاثیر و توجه این شاخص‌ها از نظر طراحی بناهای آموزشی تاکید کرده است. همچنین در پژوهش، امان‌پور و همکاران (۱۳۹۷) با بررسی سنجش آسیب‌پذیری مراکز آموزشی از منظر پدافند غیرعامل در مدارس ابتدایی کلان شهر اهواز وضعیت آسیب‌پذیر بودن این مدارس را در مناطق مختلف شهری مورد ارزیابی قرار داده است. که از حیث استفاده از شاخص‌های مورد بررسی با تحقیق حاضر و همچنین مدل به کار گرفته شده برای رتبه بندی مدارس تفاوت زیادی دارد. در تحقیق مهدی‌نیا و همکاران (۱۳۹۹) با عنوان نقش هندسه معماری مدارس با رویکرد پدافند غیرعامل؛ به بحث طراحی ساختمان‌های آموزشی با رعایت نکات ایمنی و مقررات ملی ساختمان (بحث ۲۱) و توجه به کاربری مدرسه و نیازهای آن، بویژه هندسه فضاها که باید به گونه‌ای طراحی شوند که علاوه بر حداکثر کاربرد در شرایط عادی، بتواند در شرایط اضطراری، موجب حفظ جان مردم و کاهش آسیب‌پذیری در شرایط بحران گردند.

اهمیت و ضرورت انجام این تحقیق نشانگر این موضوع است که قابلیت اثربخشی هر یک از شاخص‌های پژوهش در محدوده مورد مطالعه از نظر ظرفیت، مکان و طرز تفکر و برخورد مخاطبان و نظارت مسئولین بر آن، متغیر می‌باشند. از سویی دیگر در ارزیابی شاخص‌ها به نسبت پژوهش‌های پیشین که کمتر مورد توجه واقع شده، این پژوهش بدان‌ها به دید عمیق‌تری نگاه کرده است. پیشنهادهایی که می‌توان با لحاظ کردن شاخص‌های سه گانه انتخابی پژوهش مطرح شود به قرار زیر است:

الف): در بحث دو شاخص معماری و سازه:

در بحث کلی:

۱. تهیه دستورالعمل ویژه و تخصصی با تاکید بر ملاحظات پدافند غیرعامل در طراحی مدارس.
۲. الزامی شدن اعمال ملاحظات دفاع غیرعامل در احداث مدارس ابتدایی (ممنوعیت از ساخت یک طبقه بیشتر).
۳. ایجاد دفاتر فنی پدافند غیرعامل در وزارت آموزش و پرورش.

در بحث کاربردی و عملیاتی:

۱. بین خروجی‌های اصلی بنا با حیاط اختلاف سطح وجود نداشته باشد.
۲. با توجه به مشاهدات میدانی درب برخی از کلاس‌های دانش آموزان به سمت داخل کلاس باز می‌شد که برخلاف اصول ایمنی در مواقع بروز خطرات احتمالی است (زلزله، آتش سوزی و...).
۳. تاسیسات و اتاق برق و سیستم کشی‌ها بویژه در فصول گرم سال بازدید دوره‌ای شوند و سیستم اعلام یا اطفاء حریق (کپسول آتش نشانی) در امکان مشخص مدارس نصب گردد.

ب): در بحث شاخص تاسیسات و تجهیزات در نگاه کلی می‌توان به پیشنهادهای زیر اشاره کرد:

۱. ایجاد نهضت ایمن سازی مدارس، با مشارکت بسیج سازندگی
۲. ایجاد حس مشارکت جویانه در بین ارکان اصلی نظام آموزشی (مسئولین، دانش آموزان و والدین).

در بحث کاربردی و عملیاتی:

۱. با توجه به قطعی و کم فشار بودن آب در محدوده مورد مطالعه بویژه در ایام گرم سال و لزوم توجه به مسائل بهداشتی لازم است تمامی مدارس این محدوده به مخازن ذخیره آب و همچنین پمپ‌های قوی مجهز باشند.
۲. در مدارس ابتدایی چند طبقه قاب سراسری و کاملاً محفوظ در برابر خطر سقوط افراد نصب گردد.
۳. کف مسیرهای حرکتی لغزنده نباشد و طرح نرده‌ها برای تسریع تخلیه اضطراری مدل سرسره باشد.

منابع و مأخذ

- امان‌پور، سعید؛ محمدی‌ده‌چشمه، مصطفی؛ پرویزیان، علیرضا (۱۳۹۷) سنجش آسیب‌پذیری مراکز آموزشی از منظر پدافند غیر عامل (مطالعه موردی: مدارس ابتدایی کلان‌شهر اهواز)، فصل‌نامه جغرافیا و مطالعات محیطی، دوره ۷، شماره ۲۷، صص. ۴۳-۶۰.
- جهانگیری، احد؛ عبدالله‌زاده، سهراب (۱۴۰۱) نقش پدافند غیر عامل در بهبود عملکرد مدارس، نهمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه علوم انسانی، مدیریت و کارآفرینی ایران، شهریورماه، تهران، ۷ صفحه.
- حسینی، سیدبهبید؛ بیطرفان، مهدی؛ حسینی، سیدباقر؛ هاشمی‌فشارکی، سیدجواد (۱۳۹۴)، ارزیابی بازشوی همساز با معماری پدافند غیر عامل با بهره‌گیری از روش تحلیل سلسله مراتبی، ماهنامه فنی-تخصصی دانش نما، دوره ۲۴، شماره ۲، صص. ۷۳-۸۱.
- خبرگزاری جمهوری اسلامی، یکم آذرماه ۱۴۰۱، کد خبر: ۸۴۹۵۰۲۸۶.
- خراسانی، محمد؛ محمدی‌زاده، محسن (۱۴۰۰) بررسی مولفه‌های تاب‌آوری پدافند غیر عامل مراکز آموزشی شهر سیرجان، کنفرانس ملی معماری، عمران، شهرسازی و افق‌های هنر اسلامی در بیانیه گام دوم انقلاب اسلامی، خردادماه، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، ۹ صفحه.
- رزمی، حمیدرضا؛ غلامی، میلاد (۱۳۹۹) واکاوی اصول و رهنمودهای طراحی معماری مدارس از منظر پدافند غیر عامل، فصل‌نامه معماری شناسی، دوره ۳، شماره ۱۷، صص. ۱-۱۶.
- سامانه سند وزارت آموزش و پرورش (۱۴۰۱).
- شهرداری بندر امام خمینی (ره)، (۱۴۰۰) اداره دفتر فنی و امور نقشه‌های شهری.
- عظمتی، حمیدرضا؛ نوروزیان‌ملکی، سعید؛ خانوالی، نرجس (۱۳۹۴) شناسایی عوامل موثر در ایجاد ایمنی فیزیکی فضاهای آموزشی مقطع ابتدایی، نشریه فناوری آموزش، دوره ۱۰، شماره ۱، صص. ۱-۱۰.
- علیئی، فرناز؛ مقدسی، محمد مهدی (۱۴۰۰) تدوین الگوی بهینه ساختمان‌های آموزشی در شهر کرمانشاه از منظر پدافند غیر عامل با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، سومین کنفرانس ملی پژوهش‌های نوین در مهندسی و علوم کاربردی، شهریورماه، دانشگاه آیت اله بروجردی (ره)، ۱۲ صفحه.
- محمدابراهیمی، مهشید؛ اشنویی، امیر؛ شایان، محسن؛ سالارنژاد، محمد (۱۴۰۱) ارزیابی و تحلیل آسیب‌پذیری شهر یاز منظر پدافند غیر عامل (نمونه مطالعاتی: شهر زاهدان)، فصل‌نامه پژوهش و برنامه ریزی شهری، دوره ۱۳، شماره ۴۸، صص. ۶۹-۸۶.
- مرادی‌داراب‌خانی، زینب (۱۳۹۷) پدافند غیر عامل در مدارس ابتدایی آموزش و پرورش ناحیه ۳ استان کرمانشاه، اولین کنفرانس ملی نقش مهندسی عمران در کاهش مخاطرات، دی ماه، دانشگاه رازی کرمانشاه، ۹ صفحه.
- مهدی‌نژاد، جمال‌الدین؛ صادقی‌حبیب‌آباد، علی (۱۳۹۵) بررسی و ضرورت مدیریت بحران و پدافند غیر عامل در معماری و شهرسازی، کنفرانس ملی پدافند غیر عامل و توسعه پایدار، مهرماه، وزارت کشور، صص. ۱۳۷۱-۱۳۵۳.
- مهدی‌نیا، سیداحمد؛ احمدی، محمدجواد؛ نقی‌پور، عبدالله (۱۳۹۹) نقش هندسه معماری بارویکرد پدافند غیر عامل، نشریه شهرتاب‌آور، دوره ۲، شماره ۱، صص. ۲۳-۳۶.
- مولوی، شیما؛ خالوندی، زهره (۱۳۹۸) بررسی نقش پدافند غیر عامل در طراحی مدارس، دومین کنفرانس ملی عمران و معماری در مدیریت شهری قرن ۲۱، خردادماه، تبریز، ۱۲ صفحه.

American Academy of Pediatrics. (2022). School Safety During an Emergency or Crisis: What Parents Need to Know.en ESPANOL.healthy children.org

Diaconu, D. Passive Defense in Schools in Botosani County, at the Beginning of World War II. Euromentor Journal - Studies about education.4(13),121-133.

Hewitt, B, (2017). An attack on one school is an attack on all schools, A World at School.



Mubita, K.(2021) .Understanding School Safety and Security: Conceptualization and Definitions .Journal of Lexicography and Terminology, 5(1), 76-86.

Robert J; Geller, I; Leslie, R; Janice, T; Nodvin, W; Gerald, T; Howard, F .(2007). Safe and Healthy school Environments. Pediatric Clinics of North America. 54(2).351-373.

Sukumar Gautham, M., Gururaj, G., Nadig, K., Roy, A., Nair, L. (2020). School safety assessment in Bengaluru and Kolar districts, India, International Journal of Injury Control and Safety Promotion, 27(3), 336-346.

United Nations Development Programme (UNDP) (2004). Reducing Disaster Risk: A Challenge for Development. A Global Report, New York: UNDP –Bureau for Crisis Prevention and Recovery (BRCP), available at <http://www.undp.org/bcpr/disred/rdr.htm>.

Zavadskas, E.K., Turskis, Z., Antucheviciene, J., Zakarevicius, A. (2012). Optimization of weighted aggregated sum product assessment. Elektronika ir elektrotechnika, 122(6), 3-6.