# تاب‌آوری مدارس

## در برابر مخاطرات انسان‌ساز (تجربه جنگ اخیر ایران)

**حامد سیری**
**کارشناسی ارشد سازه، کارشناس مسئول مقاوم‌سازی و مدیریت بحران مدارس، سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور**

مدرسه فراتر از یک فضای کالبدی متشکل از آجر، بتن و فولاد، اصلی‌ترین بستر تحقق «آینده» در هر جامعه‌ای است. این فضا تنها ظرف آموزش علوم نیست بلکه مکان شکل‌گیری هویت، تفکر انتقادی و مهارت‌های زیستی نسل‌های آینده است. هنگامی که از «آموزش» سخن گفته می‌شود، به زیرساختی بنیادین اشاره می‌شود که تداوم توسعه پایدار یک کشور به آن وابسته است. با این حال، تداوم این جریان آموزشی در جوامعی که در معرض مخاطرات انسان‌ساز و تنش‌های منطقه‌ای قرار دارند با چالشی بنیادین روبروست: چگونه می‌توان «محیط یادگیری» را که ذاتاً نیازمند گشودگی و آرامش است، در برابر تهدیدات نامتقارن، ایمن و تاب‌آور کرد؟

تاب‌آوری در مدارس، صرفاً به معنای ایستایی در برابر حوادث نیست؛ بلکه مفهومی است که «بقای عملکردی» را هدف قرار می‌دهد. مدرسه تاب‌آور سازه‌ای است که در لحظات بحرانی، نه تنها به عنوان یک پناهگاه امن برای جامعه دانش‌آموزی عمل می‌کند، بلکه با حفظ یکپارچگی ساختاری و استمرار حداقل کارکردها، مانع از فروپاشی نظام آموزشی در زمان‌های سخت می‌شود. مهندسی تاب‌آوری در مدارس، پل ارتباطی میان «ایمنی فیزیکی» و «امنیت روانی» است؛ چرا که ترس از ناامنی، پیش از هر آسیب فیزیکی، فرایند یادگیری را متوقف می‌کند. از این رو در دنیای امروز که مرز میان امنیت زیرساخت‌های غیرنظامی و مناطق درگیری به‌واسطه ماهیت مخاطرات انسان‌ساز کمرنگ شده است، حفاظت از مدارس تنها یک وظیفه حقوقی تحت کنوانسیون‌های ژنو نیست بلکه یک ضرورت مهندسی برای تضمین بقای اجتماعی است. تجربه اثر انفجار بر مدارس ایران در جنگ اخیر از منظر مهندسی چند واقعیت

> در طراحی مدارس، ایمنی اجزای غیرسازه‌ای باید هم‌تراز با طراحی سازه‌ای دیده شود.

مهم را آشکار می‌نماید که برای تحلیل تاب‌آوری زیرساخت‌های آموزشی بسیار تعیین‌کننده‌اند.

نخست آنکه در بسیاری از موارد، شدت خسارت به مدارس الزاماً تابع «اصابت مستقیم» نبود، بلکه بخش مهمی از آسیب‌ها در اثر موج انفجار در مجاورت، شکست شیشه، پرتاب اجزای نما، فروریختن تیغه‌ها و سقوط اجزای غیرسازه‌ای رخ داد. این نکته از دید مهندسی بسیار مهم است، زیرا نشان می‌دهد که حتی اگر ساختمان مدرسه از نظر سیستم باربر اصلی دچار فروریزش کامل نشود، بازهم می‌تواند به محیطی بسیار خطرناک برای دانش‌آموزان و کارکنان تبدیل گردد. در واقع، آنچه در بسیاری از سناریوهای انفجاری ابتدا انسان را تهدید می‌کند، نه لزوماً شکست قاب یا دیوار برشی، بلکه شکست تردِ شیشه، جداشدن مصالح نما، کنده‌شدن درها و پنجره‌ها، سقوط سقف کاذب و واژگونی تجهیزات داخلی است. این تجربه بار دیگر تأکید کرد که در طراحی مدارس، ایمنی اجزای غیرسازه‌ای باید هم‌تراز با طراحی سازه‌ای دیده شود.

دوم آنکه جنگ اخیر نشان داد مدارس به دلیل فرم معماری و عملکردی خود، در برابر امواج انفجاری آسیب‌پذیری ویژه دارند. بیشتر مدارس از فضاهای کلاس محور با تراکم جمعیتی بالا، راهروهای نسبتاً طویل، پنجره‌های وسیع و حیاط‌های باز تشکیل شده‌اند. همین ویژگی‌ها، اگر بدون ملاحظات پدافند غیرعامل و طراحی ضدانفجار شکل گرفته باشند، می‌توانند اثر موج را تشدید کنند. برای مثال، راهروهای کشیده ممکن است به مسیر هدایت فشار تبدیل شوند و باعث انتقال موج به عمق ساختمان گردند. پنجره‌ها نیز معمولاً نخستین نقطه شکست هستند و در لحظه انفجار به منبع اصلی ترکش تبدیل می‌شوند. در برخی الگوهای ساختمانی، حتی اگر فاصله از مرکز انفجار نسبتاً زیاد باشد، بازتاب موج از سطوح سخت اطراف یا تمرکز فشار در حیاط‌های محصور می‌تواند آسیب را تشدید کند.

سوم آنکه اثر انفجار بر مدارس ایران در جنگ اخیر از نظر مهندسی تفاوت مهم میان آسیب سازه‌ای و آسیب عملکردی را روشن کرد. در برخی ساختمان‌ها امکان دارد ستون‌ها، تیرها یا سقف اصلی پابرجا مانده باشند اما مدرسه عملاً به طور موقت از چرخه بهره‌برداری خارج شده باشد؛ زیرا شیشه‌ها شکسته‌اند، تأسیسات آسیب دیده‌اند، دیوارهای داخلی ترک خورده یا ریزش کرده‌اند و فضای روانی-ایمنی برای حضور دانش‌آموزان از بین رفته است. بنابراین در ارزیابی تاب‌آوری مدارس، صرفاً نباید پرسید «آیا ساختمان فروریخت یا خیر؟» بلکه باید پرسید «آیا مدرسه پس از حادثه هنوز قابل استفاده، قابل تخلیه ایمن و قابل بازگشت سریع به خدمت هست یا خیر؟» این همان تفاوت میان بقای فیزیکی و بقای عملکردی است که در جنگ اخیر برجسته شد.

چهارم آنکه تجربه اخیر نشان داد مدارس تنها با تهدید یک انفجار منفرد مواجه نیستند بلکه ممکن است در معرض آسیب‌های زنجیره‌ای و چندگانه قرار گیرند. انفجار می‌تواند به قطع برق، اختلال در سامانه‌های اطفا، شکستن لوله‌ها، انسداد راه‌های خروج، آتش‌سوزی موضعی و ازدحام انسانی منجر شود. از این رو تحلیل تاب‌آوری باید چندمخاطره‌ای باشد. مدرسه‌ای که از نظر سازه‌ای نسبتاً مقاوم است اما مسیرهای فرار آن با آوار شیشه و سقف کاذب مسدود می‌شود، در عمل تاب‌آور نیست. همچنین اگر فضاهای باز مدرسه به‌درستی مدیریت نشده باشند، تجمع پس از حادثه نیز خود می‌تواند خطر ثانویه ایجاد کند. این تجربه به‌روشنی نشان داد که طراحی ایمنی مدارس باید هم‌زمان سازه، غیرسازه، تأسیسات، مدیریت بحران و رفتار کاربران را پوشش دهد.

پنجم آنکه از منظر مهندسی شهری جنگ اخیر نشان داد همجواری‌های پرخطر نقش تعیین‌کننده‌ای در میزان آسیب مدارس دارند. حتی در مواردی که خود مدرسه هدف مستقیم نبوده، قرارگیری آن در نزدیکی عناصر حساس شهری، شریان‌های مهم، معابر اصلی، یا ساختمان‌های دارای خطر ثانویه، احتمال آسیب را بالا برده است. بنابراین، مکان‌یابی مدرسه دیگر صرفاً یک مسئله آموزشی یا دسترسی شهری نیست؛ بلکه یک مسئله امنیت زیرساختی و مدیریت ریسک نیز هست. در بسیاری از موارد، شدت خسارت وارده به یک مدرسه را نمی‌توان فقط با کیفیت ساخت آن توضیح داد، بلکه باید آن را در نسبت با بافت پیرامون، تراکم ساختمانی، ارتفاع ساختمان‌های مجاور و فاصله از منابع تهدید تحلیل کرد.

ششم آنکه این تجربه یک درس مهم درباره ضرورت فضاهای امن داخلی به جامعه داد. در بسیاری از مدارس حتی اگر امکان ایجاد پناهگاه‌های سنگین و کاملاً حفاظت‌شده فراهم نباشد، می‌توان با جانمایی درست برخی فضاهای داخلی، کاهش بازشوها، تقویت موضعی دیوارها

مدرسه فراتر از یک فضای کالبدی متشکل از آجر، بتن و فولاد، اصلی‌ترین بستر تحقق «آینده» در هر جامعه‌ای است.

و سقف‌ها و دور کردن دانش‌آموزان از نماهای شیشه‌ای، سطح خطر را به‌طور محسوسی کاهش داد. در عمل در شرایط هشدار یا بحران، تفاوت میان یک کلاس مجاور نما و یک فضای مرکزی با دیوارهای مقاوم می‌تواند از نظر میزان تلفات بسیار تعیین‌کننده باشد. این تجربه نشان داد که مفهوم «پناه‌گیری درجا» در مدارس باید به‌صورت مهندسی‌شده بازتعریف شود نه صرفاً به‌عنوان یک توصیه رفتاری کلی.

هفتم آنکه جنگ اخیر به‌خوبی نشان داد که در مدارس، شیشه یکی از بحرانی‌ترین نقاط آسیب‌پذیری است. در بسیاری از سناریوهای انفجاری، بخش عمده صدمات ناشی از خرده‌شیشه‌های پرسرعت است، نه فروریزش کلی ساختمان. ازاین‌رو، استفاده از شیشه‌های لمینیت شده و یا نصب فیلم‌های ایمنی بر روی شیشه‌ها، طراحی مناسب قاب و کنترل ابعاد و موقعیت بازشوها می‌تواند یکی از مؤثرترین و اقتصادی‌ترین مداخلات در کاهش تلفات باشد. این موضوع در کشور اهمیت مضاعف دارد، زیرا در بسیاری از مدارس جدید و نوساز نیز برای تأمین نور طبیعی، سطوح شیشه‌ای نسبتاً بزرگی به کار رفته که اگر بدون نگاه ایمنی انفجاری طراحی شده باشند، در شرایط بحران به عامل خطر تبدیل می‌شوند.

هشتم آنکه از منظر خرابی پیش‌رونده، تجربه جنگ اخیر یک هشدار جدی برای ساختمان‌های مدرسه‌ای با پلان گسترده، طبقات محدود و دهانه‌های نسبتاً باز بود. این تیپ ساختمانی که در مدارس رایج است، اگر در طبقه همکف یا در لبه‌های ساختمان دچار حذف یا ضعف موضعی عضو باربر شود، ممکن است بخشی از باربری خود را از دست بدهد و به‌صورت موضعی دچار ریزش شود. هرچند در بسیاری از مدارس آسیب‌دیده فروریزش کلی گزارش نشده، اما همین که آسیب موضعی می‌تواند کلاس‌ها یا مسیرهای خروج را از دسترس خارج کند، نشان می‌دهد که ضوابط پیوستگی سازه‌ای، کلاف‌بندی و طراحی مسیر بار جایگزین باید در مدارس جدی‌تر گرفته شود. به بیان دیگر، هدف فقط جلوگیری از «ویرانی کامل» نیست، بلکه جلوگیری از آن نوع خرابی موضعی است که جان افراد را در چند متر مربع بحرانی به خطر می‌اندازد.

نهم آنکه این تجربه اهمیت رویکردهای میان‌رشته‌ای را برجسته کرد. مهندسی تاب‌آوری مدارس دیگر فقط مسئله محاسبه یک قاب یا کنترل یک دیوار نیست. این موضوع در تقاطع مهندسی معماری، سازه، مکانیک و از روی دیگر مفاهیم پدافند غیرعامل، مدیریت بحران، روان‌شناسی محیطی و حتی سیاست‌گذاری آموزشی قرار دارد. برای مثال، از منظر مکانیک سیالات، موج انفجار نوعی جبهه فشار گذراست که با هندسه محیط تعامل می‌کند. از دید معماری، چگونگی سازمان‌دهی فضاها می‌تواند موج را تشدید یا تضعیف کند. از دید مدیریت بحران، ارزش یک ساختمان فقط به مقاومت آن نیست، بلکه به قابلیت تخلیه، ارتباطات اضطراری و بازگشت سریع به خدمت نیز وابسته است. جنگ اخیر نشان داد که اگر این موارد با هم دیده نشوند، ممکن است مدرسه‌ای از یک منظر «مقاوم» بوده و از منظر دیگر «بسیار آسیب پذیر» باقی بماند.

دهم آنکه یکی از مهم‌ترین درس‌های تجربه اخیر این بود که حفاظت حقوقی بدون حفاظت فیزیکی کافی نیست. هرچند مدارس طبق حقوق بین‌الملل بشردوستانه باید مصون باشند، اما تجربه میدانی نشان می‌دهد که مهندسی نمی‌تواند منتظر رعایت کامل قواعد بماند. از این رو، تاب‌آورسازی مدارس باید در کنار حمایت‌های حقوقی دیده شود؛ یعنی حتی در جهانی که قواعد باید رعایت شوند، طراح و مدیر زیرساخت موظف است برای سناریوی نقض آن قواعد نیز آماده باشد. این نگاه، به‌ویژه با توجه به شرایط رخداده در کشور، باید بخشی از برنامه‌ریزی ملی در حوزه نوسازی مدارس باشد.

از همه این تجربه‌ها می‌توان به یک جمع‌بندی روشن رسید: اثر انفجار بر مدارس در جنگ اخیر ایران فقط یک مسئله تخریب فیزیکی نبود، بلکه یک آزمون واقعی برای سنجش مفهوم تاب‌آوری بود. این تجربه نشان داد که مدرسه تاب‌آور مدرسه‌ای نیست که فقط تخریب نگردد؛ بلکه مدرسه‌ای است که در برابر موج، ترکش، شکست اجزای غیرسازه‌ای، اختلال تأسیسات، شوک عملکردی و بحران انسانی، بتواند تلفات را به حداقل برساند و در کوتاه‌ترین زمان ممکن به کارکرد آموزشی خود بازگردد. به همین دلیل، سیاست آینده در حوزه طراحی و نوسازی مدارس باید از «حداقل ایمنی متعارف» عبور کند و به سمت «طراحی بر مبنای تاب‌آوری چندلایه» برود؛ طراحی‌ای که از مقیاس سایت آغاز می‌شود، در معماری و سازه ادامه می‌یابد، در اجزای غیرسازه‌ای و فضاهای امن تکمیل می‌شود و با

انفجار می‌تواند به قطع برق، اختلال در سامانه‌های اطفا، شکستن لوله‌ها، انسداد راه‌های خروج، آتش‌سوزی موضعی و ازدحام انسانی منجر شود.

آموزش، مانور و آمادگی نهادی به نتیجه می‌رسد.

دراین چهارچوب، رویکردهای نوین اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کنند. یکی از این رویکردها، استفاده از تحلیل‌های عملکردمحور برای سنجش میزان خرابی قابل قبول در سطوح مختلف تهدید است. در این نگاه، به‌جای آنکه فقط یک مقاومت اسمی برای ساختمان تعریف شود، سطوح مختلف عملکرد مانند «حفظ جان»، «قابلیت تخلیه»، «قابلیت بهره‌برداری محدود» و «بازگشت سریع به خدمت» تعریف می‌شوند. این همان تحولی است که پیش‌تر در مهندسی زلزله رخ داد و اکنون باید در مهندسی انفجار و پدافند غیرعامل مدارس نیز توسعه یابد. رویکرد نوین دیگر، بهره‌گیری از مدل‌سازی عددی چندفیزیکی است؛ یعنی ترکیب تحلیل سازه با تحلیل انتشار موج، اندرکنش شیشه و قاب و حتی رفتار ازدحام انسانی در تخلیه. هرچه این مدل‌سازی‌ها دقیق‌تر شوند، تصمیم‌گیری برای اولویت‌بندی مقاوم‌سازی نیز علمی‌تر و اقتصادی‌تر خواهد شد.

در کنار این موارد، نگاه میان‌رشته‌ای می‌تواند از حوزه‌هایی الهام بگیرد که در ظاهر دور از مسئله‌اند اما در باطن با هم هم‌پوشانی دارند. برای مثال، در آیرودینامیک سال‌ها است که شکل بدنه‌ها برای کاهش فشار، گردابه و تمرکز تنش بهینه می‌شود. همین منطق می‌تواند در معماری مدارس به کار رود تا از گوشه‌های تیز، حیاط‌های محصور نامناسب و راهروهای موج‌گستر پرهیز شود. در مهندسی سیل نیز آموخته‌ایم که هیچ سازه‌ای با اتکا به یک مانع واحد ایمن نمی‌شود، بلکه ایمنی حاصل لایه‌های متوالی کنترل، انحراف، اتلاف انرژی و مدیریت مسیر جریان است. در مدارس نیز ایمنی انفجاری باید به‌صورت لایه‌ای دیده شود: فاصله ایمن، کنترل دسترسی، موانع پیرامونی، فرم مناسب، پوسته مقاوم، اجزای غیرسازه‌ای ایمن و در نهایت فضاهای پناه‌گیری داخلی. این همان منطق دفاع در عمق است که اگر در طراحی آموزشی نهادینه شود، می‌تواند بدون تبدیل مدرسه به یک فضای نظامی، آن را به‌طور محسوسی ایمن‌تر کند.

حتی علوم رفتاری و آموزش نیز در این میان نقشی اساسی دارند. تجربه‌های جهانی نشان داده‌اند که در بسیاری از بحران‌ها، چند ثانیه نخست و نحوه واکنش کاربران تعیین‌کننده است. اگر دانش‌آموزان و کارکنان مدرسه ندانند در زمان شنیدن هشدار یا وقوع انفجار چه باید بکنند، بهترین تمهیدات مهندسی نیز اثر کامل خود را نخواهد گذاشت. بنابراین، تاب‌آوری یک ویژگی صرفاً ساختمانی نیست، بلکه برهم‌کنش «سازه + سازمان + کاربر» است. مدرسه‌ای که پناهگاه دارد اما مسیر دسترسی به آن مبهم است یا مدرسه‌ای که شیشه‌های ایمن دارد اما کارکنانش برنامه تخلیه نمی‌دانند، هنوز به تاب‌آوری کامل نرسیده است.

بر همین اساس، بازخوانی تجربه جنگ اخیر ایران به یک برنامه عملیاتی منتهی می‌شود: پایش آسیب‌پذیری مدارس موجود، اولویت‌بندی بر اساس همجواری‌های خطر، تقویت اجزای بحرانی، کنترل اجزای غیرسازه‌ای خصوصاً شیشه و نما، ایجاد فضاهای امن، و تدوین دستورالعمل‌های آموزشی و مانوری. این برنامه اگر بخواهد واقعاً مؤثر باشد، باید در سطح مقررات نیز بازتاب یابد؛ یعنی ضوابط عمومی پدافند غیرعامل برای مدارس به زبان طراحی مهندسی، جزئی، قابل کنترل و قابل اجرا ترجمه شوند. بدون چنین ترجمه‌ای، بسیاری از مفاهیم ارزشمند پدافند غیرعامل در حد توصیه‌های کلی باقی می‌مانند و وارد نقشه، دفترچه محاسبات و فرایند نظارت نمی‌شوند.

در نهایت، تجربه انفجار در مدارس ایران در جنگ اخیر یک پیام روشن برای جامعه مهندسی دارد: طراحی مدرسه در قرن بیست‌ویکم دیگر فقط به معنای تأمین نور، تهویه، مقاومت متعارف و آسایش نیست؛ بلکه باید به معنای حفاظت از زندگی در برابر طیفی از تهدیدهای پیچیده نیز باشد. آینده مهندسی مدارس، آینده‌ای میان‌رشته‌ای است که در آن سازه، معماری، شیشه، نما، تأسیسات، برنامه‌ریزی شهری، پدافند غیرعامل و آموزش کاربران در یک سامانه واحد دیده می‌شوند. تنها در چنین نگاهی است که می‌توان مدرسه را از یک ساختمان صرفاً آموزشی به یک زیرساخت اجتماعی تاب‌آور تبدیل کرد.

مکان‌یابی مدرسه دیگر صرفاً یک مسئله آموزشی یا دسترسی شهری نیست؛ بلکه یک مسئله امنیت زیرساختی و مدیریت ریسک نیز هست.

جدول ۱- فهرست موارد دارای اهمیت در طراحی و کنترل تاب‌آوری مدارس در برابر انفجار و آثار جنگ

| | ردیف | محورکنترل | سؤال / آیتم |
|---|---|---|---|
| چک‌لیست سطح سایت و مکان‌یابی | S۱ | مکان‌یابی کلی | آیا مدرسه در مجاورت مستقیم معابر اصلی پرتردد، گره‌های ترافیکی یا تأسیسات پرخطر قرار دارد؟ |
| | S۲ | فاصله ایمن | آیا فاصله ساختمان اصلی از مرز سایت و معابر عمومی به اندازه‌ای هست که اثر موج و ترکش کاهش یابد؟ |
| | S۳ | هم‌جواری خطرناک | آیا ساختمان‌های مجاور با کاربری‌های حساس یا پرخطر می‌توانند منبع آسیب ثانویه برای مدرسه باشند؟ |
| | S۴ | لایه‌های حفاظتی | آیا بین مرز سایت و ساختمان اصلی، لایه‌های کاهنده خطر مانند فضای سبز، خاکریز، گابیون یا حیاط واسط پیش‌بینی شده است؟ |
| | S۵ | دسترسی اضطراری | آیا مسیرهای ورود و خروج اضطراری برای آتش‌نشانی، اورژانس و تخلیه دانش‌آموزان کافی و بدون موانع هستند؟ |
| چک‌لیست معماری و سازمان‌دهی فضا | A۱ | فرم ساختمان | آیا فرم بنا دارای گوشه‌های تیز، حیاط‌های عمیق محصور یا فضاهای مستعد تمرکز موج است؟ |
| | A۲ | راهروها | آیا راهروهای طویل و مستقیم می‌توانند به مسیر انتقال فشار و آوار تبدیل شوند؟ |
| | A۳ | جانمایی کلاس‌ها | آیا فضاهای پرتجمع مانند کلاس‌ها و سالن‌ها از نماهای پرخطر و معابر بیرونی فاصله دارند؟ |
| | A۴ | فضاهای امن | آیا فضاهای میانی و کم‌خطر برای پناه‌گیری موقت یا استقرار اضطراری پیش‌بینی شده‌اند؟ |
| | A۵ | بازشوها | آیا ابعاد و موقعیت پنجره‌ها و درها به‌گونه‌ای است که خطر شکست و پرتاب اجزا را کاهش دهد؟ |
| چک‌لیست سازه و خرابی پیش‌رونده | ST۱ | سیستم باربر | آیا سیستم سازه‌ای توان تحمل آسیب موضعی بدون گسترش نامتناسب خرابی را دارد؟ |
| | ST۲ | اعضای بحرانی | آیا ستون‌های کناری، گوشه‌ها و اعضای طبقه همکف از نظر آسیب‌پذیری بررسی شده‌اند؟ |
| | ST۳ | پیوستگی سازه‌ای | آیا مسیرهای بار جایگزین و پیوستگی افقی و عمودی اعضا به‌درستی تأمین شده است؟ |
| | ST۴ | اتصالات | آیا اتصالات تیر به ستون و سقف به دیوار از نظر چقرمگی و تحمل بارهای ضربه‌ای مناسب‌اند؟ |
| | ST۵ | جلوگیری از ریزش موضعی | آیا تمهیدات لازم برای جلوگیری از خرابی موضعی سقف، دیوار و لبه‌های سازه اندیشیده شده است؟ |
| چک‌لیست اجزای غیرسازه‌ای | NS۱ | شیشه | آیا از شیشه‌های لمینیت یا فیلم‌های ایمنی برای کاهش ترکش استفاده شده است؟ |
| | NS۲ | قاب پنجره | آیا قاب‌ها و اتصالات پنجره توان نگهداری شیشه در مواجهه با انفجار را دارند؟ |
| | NS۳ | نما | آیا مصالح نما و اتصالات آن‌ها در برابر جداشدگی و سقوط بررسی شده‌اند؟ |
| | NS۴ | تیغه‌ها | آیا دیوارهای داخلی سبک یا مسلح شده‌اند تا در انفجار به آوار خطرناک تبدیل نشوند؟ |
| | NS۵ | سقف کاذب | آیا سقف کاذب، چراغ‌ها، کانال‌ها و تجهیزات معلق مهاربندی مناسب دارند؟ |
| | NS۶ | تجهیزات داخلی | آیا کمدها، قفسه‌ها و تجهیزات سنگین به‌گونه‌ای مهار شده‌اند که واژگون نشوند؟ |
| چک‌لیست پدافند غیرعامل و آمادگی عملکردی | PD۱ | پناهگاه یا فضای امن | آیا مدرسه دارای فضای امن داخلی یا زیرزمینی با حداقل الزامات حفاظتی است؟ |
| | PD۲ | ظرفیت و دسترسی | آیا ظرفیت این فضاها متناسب با جمعیت مدرسه است و مسیر دسترسی به آن‌ها سریع و روشن است؟ |
| | PD۳ | تهویه و خدمات | آیا فضاهای امن از تهویه، روشنایی اضطراری و امکانات اولیه برخوردارند؟ |
| | PD۴ | آموزش | آیا کارکنان و دانش‌آموزان آموزش دیده‌اند که در زمان هشدار یا انفجار چگونه عمل کنند؟ |
| | PD۵ | مانور | آیا تمرین‌های دوره‌ای برای پناه‌گیری، تخلیه و مدیریت بحران برگزار می‌شود؟ |
| | | بازگشت به خدمت | آیا برای ارزیابی سریع پس از حادثه و بازگشایی ایمن مدرسه پروتکل مشخصی وجود دارد؟ |