چارچوب تحقیق در بلایای طبیعی*

دانیل سارویتس و راجر پیلک
ترجمهٔ دکتر اسعد نیک‌آیین**

متخصصان رشته‌های مختلفی چون مهندسی، پزشکی، علوم اجتماعی و یا روان‌شناسی در توضیح و تبیین بلایای طبیعی و آثار آن، به‌شکل معمول سنتی، از زاویهٔ دید تخصصی خود نگریسته و به مطالعه و پژوهش پرداخته‌اند. مقالهٔ حاضر می‌کوشد تا ضرورت برخورداری از دید و نگرشی کلان‌تر را در حوادث غیرمترقبه تبیین کند.

وقوع زلزله در یک منطقهٔ روستایی عقب‌افتاده و فقیر در مقایسه با یک منطقهٔ شهری توسعه‌یافته و غنی، آثار و پیامدهای کاملاً متفاوتی دارد. از این‌رو هنگام مطالعه در باب حوادث و بلایای طبیعی محققان رشته‌های مختلف باید با یکدیگر در تعامل و تبادل باشند.

کلید واژه‌ها: بلایای طبیعی، سیاست‌گذاری، تحقیق

مقدمه

افزایش تلفات ناشی از بلایای طبیعی در جهان چالشی را برای سیاست‌گذاری عمومی، پژوهش‌های علمی و روابط فی‌مابین آن‌ها ایجاد می‌کند. سیاست‌گذاری باید در راه کاهش اثرات منفی انسانی و اقتصادی فجایع عمل کند و تحقیقات باید دانش و ابزارهای بهبود

---

* Source: Sarewitz, D. and Pielke RA. (2001). **"Extreme Events: A Research and Policy Framework for Disasters in Context"**. International Geology Review, Vol. 43 p. 406-418.

** پزشک و کارشناس ارشد بهداشت (MPH)

اثربخشی این سیاست‌گذاری را پدید آورد. این چالش‌ها در سایهٔ تحولات اجتماعی پدید آمده‌اند که به همراه هم باعث افزایش احتمال، عظمت و تنوع فجایع می‌شوند. افزایش جمعیت، مهاجرت جمعیت‌ها به نواحی ساحلی و شهری، افزایش وابستگی بین اقتصاد و تکنولوژی و افزایش دست‌کاری و افت محیط زیست تنها بخشی از عوامل فعالی هستند که افزایش تهدید فجایع را باعث می‌شوند.

افزایش میل جامعه به پیش‌گیری فجایع طبیعی توجه بیش‌تر به دلایل و شیوه‌های کاهش تأثیرات آن‌ها را ایجاب می‌کند. اما این توصیف سنتی مسأله که فجایع را پدیده‌هایی مستقل و جدا از محیط اجتماعی و طبیعی که بر آن عارض می‌شوند، تعریف می‌کند، چندان صحیح نیست. طبق نگرش این مقاله فجایع و جامعه به شکلی خطی و علت و معلولی به یکدیگر مربوطند و در نتیجه می‌توانند به خوبی با بررسی‌های دقیق در زمینه‌های متنوع بر اساس کیفیات فیزیکی مربوط به پدیده، تعریف شوند. لرزه‌شناسان به بررسی زلزله‌ها، هواشناسان به بررسی توفان‌ها، آب‌شناسان به بررسی سیلاب‌ها و مهندسان هسته‌ای به بررسی گداخت و فروپاشی هستهٔ راکتورها مشغولند. می‌توان با استفاده از چنین تحقیقاتی برای برنامه‌های پیش‌گیری و دیگر نگرش‌های مربوط به سیاست‌گذاری، خطرات را کاهش داد.

افزایش صدمات ناشی از بلایای طبیعی، این پدیده‌ها را از دیدگاه دیگری به ارزیابی می‌گذارد. این دیدگاه فاجعه‌ها را پدیده‌های جداگانه فرض نمی‌کند، بلکه مختصاتی ناشی از اثر متقابل و پیچیدهٔ سیستم‌های پرانرژی بر هم می‌داند. سه پدیدهٔ ترکیب شوندهٔ زیر را در نظر بگیرید: یک شهر بزرگ فقیر در کنار حاشیهٔ ساحلی اقیانوس آرام، باران‌های فصلی، و انبار بزرگی از زباله. این اجزاء را به صورت زیر درهم آمیزید: افراد فقیر را به انبار زباله ببرید، جایی که آن‌ها شهری کلبه‌ای بنا کنند و برای زندگی در کوه زباله‌ها به جست‌وجو بپردازند. انبار زباله را با باران‌های فصلی اشباع کنید و تپه‌های زباله را فرو بریزید و خرده زباله‌ها را برای غرق کردن شهر کلبه‌ای به حرکت درآورید.

حادثه‌ای که در ماه ژوئن سال ۲۰۰۰ در خارج از مانیل اتفاق افتاد و باعث کشته شدن بیش از ۲۰۰ نفر شد، به‌خوبی اهداف اساسی ما را روشن می‌کند. حوادث غیرمترقبه و بلایای طبیعی بر اساس زمینه‌های موجود، تشکیل شده، به وجود می‌آیند. فاجعهٔ مانیل وابسته به یکی از سه عامل مصیبت نبود، بلکه از تداخل آن‌ها حادث شد. این عوامل شامل تغییرات جمعیتی، اقتصاد، و وضعیت محیط زیست در ساحل اقیانوس آرام بود. در سایر نقاط جهان نیز، منابع انرژی‌زایی هستند که حوادث غیرمترقبه به‌واسطهٔ آن‌ها حادث می‌شوند. با این دیدگاه، هر فاجعه‌ای در نوع خود منحصر به فرد است، بنا براین روش‌های تحقیقاتی دربارهٔ یک فاجعهٔ خاص، ممکن است با استفاده از اصول سازمان‌یافته و به لحاظ علمی سطح بالاتر نیازمند بررسی‌های مجدد باشد.

ما در این‌جا برای سازمان‌دهی تحقیقات و خط‌مشی‌ها در خصوص حوادث غیرمترقبه، چارچوبی با زمینهٔ گسترده‌تر ارائه می‌کنیم، زیرا حوادث غیرمترقبه، به آسیب‌پذیری‌های اجتماعی ناشی از فرآیند غلط تصمیم‌گیری برمی‌گردد. هدف اصلی ما ایجاد تفکری است که در بین چندین روش، بتواند اولویت‌ها را با در نظر گرفتن ارتباط پژوهش‌های علمی و روش‌ها، به‌منظور کاهش خطرات ناشی از حوادث تعیین کند و تفکری پدید آورد که موجد مسائل تحقیقاتی بهتری باشد و برای سیاست گذاری کارآیی بیش‌تری داشته باشد و این‌که چگونه می‌توان دانش اجتماعی ارزش‌مندی ایجاد کرد و از آن استفاده کرد. این چارچوب، با کارهای اولیهٔ متقدمان اقوام مختلف و دانشجویان رشتهٔ خطرات طبیعی* سازگار است. این چارچوب در حال حاضر نه تنها به سبب افزایش آسیب‌پذیری و

* قدمت تاریخی تحقیقات در باب خطرات طبیعی، در ۱۹۹۹ در میلتی (Mileti) به بحث و بررسی گذاشته شد. به‌علاوه در مراکز علمی مختلف دانشجویانی وجود دارند که بر روی حوادث غیرمترقبه‌ای که منشأ واحد دارند کار می‌کنند. مقصود ما از شناختن ابعاد این دانش، ساخت بنایی بر روی کارهای قبلی است تا بتوان چارچوبی را ارائه کرد که یک کاسه شدن منظم علوم را (مثل فیزیک، زیست، علوم اجتماعی و مهندسی) با هدف ارائهٔ اطلاعات مفید در زمینه تصمیم گیری امکان پذیر کند.

صدمات ناشی از فاجعه، بلکه برای تشکیل یک کمیتهٔ اجتماعی مرتبط با موضوع و متمرکز بر مشکلات، همچنین انجام تحقیقات مهم در رشته‌های مختلف علمی، لازم است.

۱) چارچوب عملی تحقیق و سیاست‌گذاری برای حوادث غیرمترقبه

ما حوادث غیرمترقبه را رخدادها و پدیده‌هایی می‌دانیم که جالب توجه، نادر، و عمیق بوده، و به لحاظ ویران‌گری، اثرات و نتایج عظیمی دارند. این توضیح دردناک نشان دهندهٔ قابل درک بودن ذات فاجعه است. خصوصیات فاجعه نه تنها به لحاظ خصوصیات درونی آن بلکه از راه تأثیرات متقابل آن بر سیستم تأثیر پذیر قابل تشخیص است. برای مثال برخورد یک شبه سیاره با زمین در شصت و پنج میلیون سال قبل که باعث از بین رفتن نسل دایناسورها و تسهیل در ظهور پستانداران شد، با یک پدیدهٔ مشابه دیگر که ناشی از برخورد یک شبه ستاره با سیارهٔ مشتری بود متفاوت است.

حادثهٔ غیرمترقبه، یک حادثهٔ بزرگ، نادر، متفاوت و ساده نیست. برای بروز حادثه وجود محدوده‌های مادی و مکانی لازم است، در حالی‌که شدت نهایی حادثه، قدرت آن را برای ایجاد تغییر نشان می‌دهد. قدرت نهایی و بروز حادثه از ادراک انسانی نسبت به نتایج، که بیانگر میزان تأثیر بر سیستم است، کسب می‌شود. حرکت یک شبه سیاره در فضا نه یک فاجعه و نه یک حادثه است. اصابت شبه سیاره به زمین وایجاد تکامل، هم فاجعه و هم حادثه است. مشابه این، یک توفان قدرتمند است که صرف حضورش در روی کرهٔ زمین یک پدیده طبیعی به شمار می‌آید، اما زمانی که به یک ناحیهٔ پرجمعیت ساحلی برخورد می‌کند شدت و بروز آن تغییرات زیادی را موجب می‌شود و باعث ایجاد توجه و درک و فعالیت توأمان می‌شود.

مطالعهٔ یک حادثهٔ غیرمترقبه بدون درنظر گرفتن زمینه‌های بروز آن ناقص است. مشخصات و اثرات هر حادثه با پدیده‌هایی که بر جسم گرفتار تأثیر می‌گذارد در ارتباط است. در حقیقت در بسیاری از موارد، بدون وجود زمینه‌های لازم، فاجعه به وقوع نمی‌پیوندد. برای مثال، در نتیجهٔ اکتشافات و اقامت اروپاییان در سرزمین‌های دیگر،

بیماری‌های عفونی که اروپاییان به سبب ایمنی اکتسابی یا ارثی به آن مقاوم شده بودند، در بین اقوامی که به آن مقاومت نداشتند فاجعه به بار آورد. چنین بیماری‌ای در اروپا ممکن است مشکل مزمنی را باعث شود اما در آمریکا ممکن است تبدیل به فاجعهٔ بزرگی شود. در حقیقت حوادث غیرمترقبه، از یک علت ناشی نمی‌شوند بلکه تجمع چند عامل و خصوصیات حادث شده‌اند، این پیچیدگی‌ها تلاش بیش‌تر علمی را برای کسب آگاهی از حوادث و پیش‌بینی و برآورد نتایج حاصل از آن‌ها را طلب می‌کند.

ظرفیت اجتماعی برای آگاهی و مدیریت فعالیت‌ها، به بخش‌های کوچکی چون توانایی درک، پیش‌گیری، مهیا سازی و واکنش به حوادث غیرمترقبه وابسته نیست. برخوردهای نظامی، اپیدمی بیماری‌های عفونی، هوای شدیداً آسیب‌زننده و پدیده‌های جغرافیایی، فجایع تکنولوژیک، از کار افتادن شبکهٔ کامپیوتری و برهم خوردن اکوسیستم محلی و منطقه‌ای مواردی از حوادث غیرمترقبه هستند که اثرات آن‌ها بر روی انسان در دهه‌های آینده روبه افزایش خواهد گذاشت. مهم‌تر از این موارد این که، وابستگی‌های کشاورزی، اقتصادی و تکنولوژیکی ممکن است باعث افزایش وقوع حوادث غیرمترقبه شوند. مثلاً پدیده ال ـ نینو و خشک‌سالی ۱۹۹۸ اندونزی، به شکل مستقیم یا غیرمستقیم با آتش‌سوزی، کسری مواد غذایی، رکود اقتصادی، آشوب‌های داخلی و تحولات سیاسی ارتباط داشت. حوادث غیرمترقبه عامل تعیین‌کنندهٔ بحرانی‌ای برای تحول مشخصهٔ بسیاری از نظام‌های طبیعی و سیستم‌هایی است که انسان در آن‌ها دخالت دارد. برعکس، گزافه گویی نیست که تصور کنیم آیندهٔ بشر با میزان کاهش ضایعات، تدارک، واکنش، و حتی در صورت امکان، پیش‌گیری از حوادث غیرمترقبه شکل خواهد گرفت. گسترش شبکه‌های مختلف اجتماعی، پیشرفت در شناسایی سیستم‌های طبیعی و صناعی، و پیچیده‌تر شدن مداوم سازمان‌ها و انستیتوهای انسانی احتمال تشدید صدمات ناشی از بروز حوادث غیرمترقبه را نشان می‌دهد. با توجه به این تجربیات، حادثهٔ غیرمترقبه پدیده‌ای مهیب و نیرومند است که فعالیت یک سازمان تحقیقاتی را می‌طلبد که از دانش علمی جلوتر بیفتد و برای جامعه مثمر ثمر باشد.

از نظر علمی، حوادث غیرمترقبه چارچوب‌های پر انرژی سازمان‌یافته هستند. محققان در رشته‌های مختلف برای بررسی اختلافات عظیم حوادث غیرمترقبه (مثل آمار، مدل‌های ریاضی، تئوری‌های پیچیده) از ابزار یکسانی استفاده می‌کنند. این ابزار متفاوت، نیازمند فن‌آوری و تکنیک‌های مشابهی هستند (مشاهده، شبیه سازی اطلاعات، محاسبات بسیار دقیق و قابل رؤیت کردن). در جهت عکس و با تلاش بیش‌تر، به سبب این‌که حوادث غیرمترقبه بازتاب تداخل بین سیستم‌های متفاوت است، شناخت ذات آن‌ها هدف بسیاری از علوم است. برای مثال تحقیق در باب جوانه زدن آلگ‌ها نه تنها نیازمند بوم‌شناسی محل رشد آلگ است بلکه در خصوص سیستم‌های زیستی ـ موضعی نیز، احتیاج داریم که از کنترل چرخش مواد غذایی، خصوصیات آب‌شناسی محل زیست آلگ، جریان‌های آبی موجود، قوانین لقاح و روش تکثیر و وضعیت آب و هوای محلی و منطقه‌ای آگاهی داشته باشیم.

حوادث غیرمترقبه چارچوب قدرتمندی برای سیاست گذاری اجتماعی هستند. حوادث مهیب مختلف در تصمیم‌گیری سریع تصمیم گیرندگان نتایج مشابهی را سبب می‌شود که ممکن است مدیر اورژانس، افسر نظامی، رئیس کارخانه و یا اپراتور کامپیوتر یک شبکه باشند. برای مثال توانایی انجام عکس‌العمل طی یک حادثهٔ غیرمترقبه، به سبب دستپاچه شدن و نبود منابع کافی، مختل می‌شود. مشکلات جدید و نا آشنا بروز کرده و دریافت اطلاعات موفق مشکل می‌شود و داشتن دیدگاه منطقی از وضعیت غیر ممکن می‌شود. فجایع شدید ممکن است عوارض دراز مدت یکسانی داشته باشند. یک ویروس کامپیوتری و یا سیل ممکن است عامل ایجادکنندهٔ مشترکی نداشته باشند، اما ممکن است هردو باعث از کار افتادن سیستم تصفیهٔ آب یک جامعه شوند، که نتیجه‌ای مشابه داشته و اقدام یکسانی را درخواست می‌کند.

به طور کلی، حوادث غیرمترقبه هم متقاضی و هم مجوزدهندهٔ ایجاد یک چارچوب واحد به‌منظور آگاهی دادن مناسب به جامعه است. در سه قسمت آتی اصول این چارچوب بحث و بررسی می‌شود.

۲) آسیب‌پذیری: اصول سازمان‌دهی

فکر کردن به یک حادثهٔ غیرمترقبه، صدمات آن بر روی سیستم طبیعی و سیستم‌های انسانی را تداعی می‌کند. این صدمات بیانگر آسیب‌پذیری در برابر حادثه است (حساسیت دایناسورها به شهاب سنگ‌ها را به خاطر بیاورید؛ یا حساسیت آمریکایی‌ها به عوامل بیماری‌زای اروپایی‌ها). با این تفاصیل آسیب‌پذیری، به حساسیت یک سیستم برای تغییر در نتیجهٔ یک فاجعه، اطلاق می‌شود. بنابراین آسیب‌پذیری در مرکز هر دیدگاهی برای رسیدن به آگاهی و اقدام در حوادث غیرمترقبه قرار دارد.

آسیب‌پذیری غالباً با برخورد سیستم‌های مختلف و یا اجزاء سیستم‌ها با همدیگر مشخص می‌شود: مثلاً، یک شهر (کشاورزی)، یک ساحل (وضعیت جغرافیایی)، یک توفان (هواشناسی)، یک شبکهٔ اطلاع رسانی (تکنولوژی)، یک صنعت (اقتصادی)، و یا از کار افتادن یک کامپیوتر (تکنولوژیکی). ال ـ نینوی۱ (سیستم آب و هوا) می‌تواند اثرات مخربی بر روی اکوسیستم دریایی و ماهی‌گیری برجای بگذارد. زمین‌های مرطوب، سواحل، خلیج‌ها، باتلاق‌ها و محیط‌های متغیر دیگر می‌توانند به‌واسطهٔ پدیده‌های آب و هوایی و یا فجایع تکنولوژیکی مانند ریختن مواد نفتی و مواد سمی دیگر دستخوش تغییرات شوند. بنابراین آگاهی داشتن از آسیب‌پذیری نیازمند به دانستن رفتار و تداخل سیستم‌های مداخله‌گر در یک فاجعه است. آسیب‌پذیری یک اصل سازمانی در علم حوادث غیرمترقبه است.

زمانی که یک فاجعه براساس میزان فشار بر جامعه ارزیابی می‌شود، کاهش آسیب‌پذیری به عنوان یک اصل در اتحاد علم و عمل، جامهٔ عمل می‌پوشد. کاهش آسیب‌پذیری از راه‌های متفاوتی حاصل می‌شود: مثلاً فرآیند تکامل (مانند افزایش مقاومت در برابر بیماری)، پیش‌گیری از فاجعه (یا تکمیل آن برای کاهش شدت فاجعه) کاهش آسیب‌پذیری قبل از رخداد فاجعه (مهندسی ساختمان برای مقاومت در برابر باد و زمین لرزه)، پاسخ مناسب به فاجعه بعد از وقوع آن (کاهش زمان و شدت ضایعات)، و ممانعت از بروز فاجعه (با خارج کردن افراد از محل حادثه).

در سال‌های اخیر، فرصت‌های مناسبی برای کاهش آسیب‌پذیری به سبب بروز حوادث شدید به دست آمده است. فجایع تکنولوژیکی مانند ریخته شدن نفت، مراقبت‌های ایمنی بیش‌تری را باعث شده و زمین لرزه‌ها باعث به وجود آمدن مقررات ساختمانی شدیدتری شده است. مهم‌تر این که ممکن است آسیب‌پذیری باعث بهبود وضعیتی شود: درحالی که توفان‌ها به سرزمین‌هایی که از آن می‌گذرند صدمات زیادی وارد می‌کنند، اما همچنین باعث تجدید ساختار خاک و بهبودی وضعیت اکوسیستم آن می‌شوند که میتواند برای انسان‌ها سودمند باشد. در حال حاضر یک دیدگاه دیگر در باب آسیب‌پذیری از حوادث غیرمترقبه این است که این حوادث می‌توانند باعث به‌دست آمدن فرصت‌های مناسبی شوند. مثلاً در غالب موارد، فاجعه باعث افزایش فعالیت‌های اقتصادی سودمند می‌شود.

داشتن دانش علمی از حوادث می‌تواند در شناخت آسیب‌پذیری و تعیین راهبردهای دیگر کاهش آن مؤثر باشد. برای دسترسی به این توانایی در تمام بررسی‌های حوادث ناگوار، به همکاری بخش‌های گوناگون جامعه، مانند انستیتوهای تحقیقاتی، بخش‌های اجتماعی ملی، تصمیم گیرندگان ارشد، سازمان‌های ملی و خصوصی که در زمینهٔ محافظت در برابر حوادث فعالیت دارند یا در مقابل آن مسئول هستند، نیاز وجود دارد.

برای مثال علوم و اعمالی را که برای کاهش آسیب‌پذیری از زلزله نیاز است، بررسی کنیم. این عملیات نیاز به دانستن گستردگی، و عواقب و انتشار زلزله دارد: مثلا دانستن تواتر و شدت آن (زلزله‌شناسی)، علم رفتارشناسی خاک و سنگ‌ها در زمان لرزش زمین، توزیع خاک و صخره‌ها (زمین‌شناسی)، خصوصیات ساختمانی و رفتار آن در زمان زمین لرزه (مهندسی زلزله)، پیشرفت استانداردهای ساختمان‌سازی (مهندسی، آمار)، ساختن و استانداردهای مقاوم سازی ساختمان (مهندسی، نظم و سیاست اجتماعی)، ارتباط و خبرگیری از خطرات و استراتژی پاسخ به جامعه (ارتباطات، رسانه)، بررسی خطرات از راه مکانیزم‌هایی مانند بیمه (اقتصاد، اصول تصمیم‌گیری، سیاست اجتماعی) و علوم دیگر.

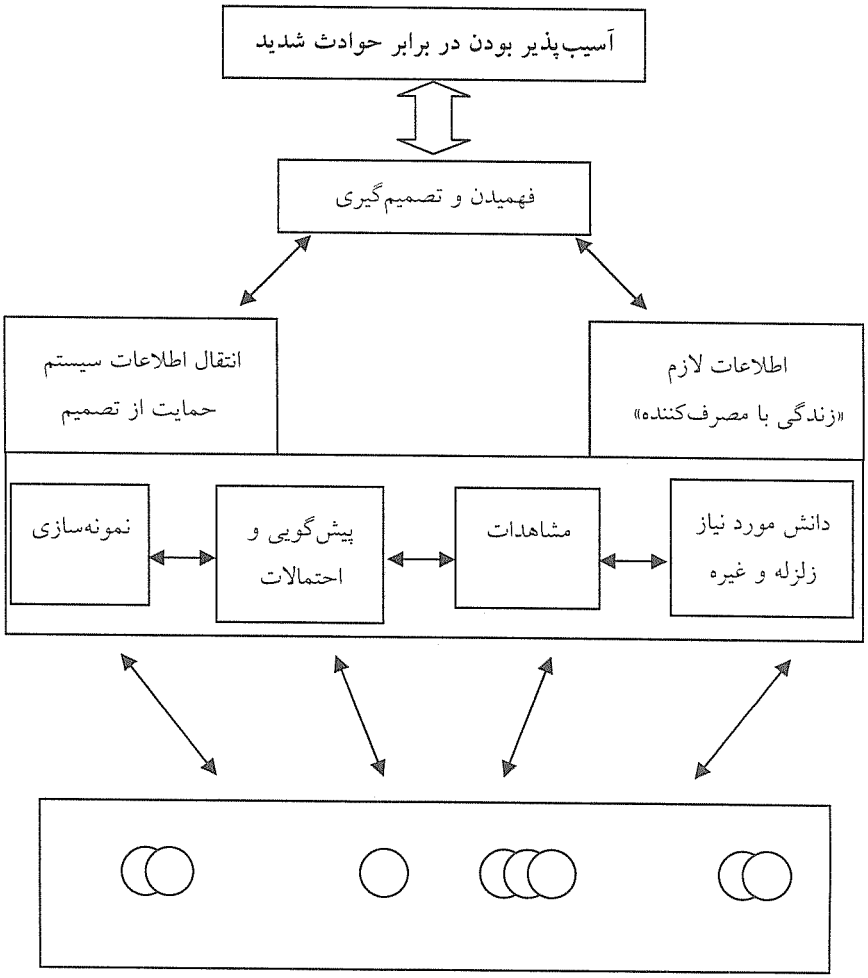
اما تمام این آگاهی‌ها برای کاهش آسیب‌پذیری کافی نیست. پیشرفت مداوم در کاهش آسیب‌پذیری و به‌کارگیری موفقیت آمیز انضباط و نظم همه جانبه در رسیدن به این هدف،

نیازمند آگاهی داشتن از سیستم اجتماعی، رفتار گروهی، و سیاست‌های موجود است. برای مثال چرا جامعه ترجیح می‌دهد آسیب‌پذیری خود را در بعضی موارد اجتماعی ـ اقتصادی کاهش دهد، اما نسبت به موارد دیگر قصور می‌ورزد؟ چرا مردم ترجیح می‌دهند به مناطق ساحلی مهاجرت کنند؟ چرا مردم برخی مخارج گزاف را صرف کاهش آسیب‌پذیری نمی‌کنند؟ به‌طور خلاصه مفهوم آسیب‌پذیری، و هدف از کاهش آن می‌تواند به‌وجود آورندهٔ سازمان نیرومند و متمرکزی شود که باعث راه گشایی در راه ایجاد علم و دانش، ادغام و ایجاد راه‌کارهای متعدد در حوادث غیرمترقبه شود.

۳) مراحل تصمیم‌گیری: اصول تحلیلی و عملی

کاهش آسیب‌پذیری با تصمیم‌گیری شکل می‌پذیرد. این کنش عبارت است از تبدیل تجربه به عمل پیش از وقوع فاجعه، در زمان رخ دادن و بعد از آن. شکل شمارهٔ (۱) نمایی برای نشان دادن ارتباط بین تجربه، تصمیم‌گیری و کاهش آسیب‌پذیری است. در اصل، عوامل مفید تصمیم‌گیری ، مواردی هستند که ارتباط پیدایش، تداخل و استفاده از علم را میسر می‌سازند. برای مثال، تصمیم مدیران اورژانس را دربارهٔ نیاز یا عدم نیاز تخلیهٔ محل، قبل از بروز حادثهٔ توفان در نظر بگیرید. این مرحله از تصمیم‌گیری در بسیاری از روش‌های علمی شناخته شده است: از جمله در برآورد مسیر آیندهٔ توفان و شدت آن (جوشناسی)، در ارزیابی آسیب‌پذیری جامعهٔ در معرض ابتلا (مهندسی، آب‌شناسی و غیره)، در پیام‌های خاص و رسانه‌هایی که برای انتقال اطلاعات از یک فرد به دیگران استفاده می‌شوند (ارتباطات، تکنولوژی اطلاعات) و مکانیزم تخلیه (انتقال، مهندسی و غیره)؛ همچنین در انتظارات از پاسخ جامعه به مراحل تخلیه (جامعه‌شناسی) و حساسیت نسبت به فشارهای سیاسی و زیر بنای قدرت (علوم سیاسی). تصمیم‌گیری همچنین بر پایهٔ آگاهی‌های عمومی و بدون توجه به خصوصیات هر توفان، مثل آب و هواشناسی، ارزیابی خطر (شامل تجربهٔ مدیران حوادث اضطراری)، اقتصاد، و اولویت‌های علمی صورت می‌گیرد. برای تصمیم‌گیری دربارهٔ تخلیهٔ افراد از مناطق خطرزا، همهٔ این منابع اطلاعاتی تأثیرگذار هستند.

شکل ۱ـ چارچوب تحقیق و سیاست حوادث غیرمترقبه و بلایای طبیعی



می‌توان تلاش‌های مدیریت را برای مقابله با موارد اورژانس در زمان بروز یک مشکل پیچیدهٔ شهری و یا فاجعه بررسی کرد. مدیریت باید تصمیم بگیرد که چگونه امکانات

محدود را برای کاهش آسیب‌ها، خرابی‌ها، کاهش زمان بهبودی و هزینه‌های آن بسیج کند. با مدیران با تجربه می‌توان به‌عنوان راهنما در تصمیم‌گیری مشاوره کرد و با توجه به آشنایی‌های حرفه‌ای از آن‌ها استفاده کرد، تجربیات آن‌ها نیز می‌تواند در مواقع اورژانس و حوادث غیرمترقبه مفید واقع شود. این تجربیات به نوبهٔ خود در تشخیص زمان بروز حادثه (شدت،وسعت و مدت)، وسعت آسیب‌پذیری، و منابع در دسترس می‌توانند مؤثر باشند. از موارد کم‌رنگ‌تر اما مهم در استفادهٔ موفقیت‌آمیز از اطلاعات زمان حادثه، آگاهی از پیشرفت و اعمال استانداردهای اخلاقی و حرفه‌ای، انتشار و استفاده از تجربیات از طرف سازمان‌های ادغام شده (شامل سازمان‌های دولتی)، و مدیریت ادغام سیستم‌های درگیر مثال‌زدنی هستند.

ممکن است تصمیمات اتخاذ شده باعث افزایش آسیب‌پذیری شوند. غالباً مردم راه‌ها و گزینه‌هایی را انتخاب می‌کنند که پیش‌بینی‌های لازم در باب مسائل مربوط به حوادث وخامت‌بار در آن‌ها در نظر گرفته نشده است؛ مثل بنا کردن ساختمان در زمین‌های سیل گیر، ساحل و یا جنگل‌های مستعد به آتش‌سوزی. یا ممکن است مردم شانس انتخاب نداشته باشند، و یا راهی را طی کنند که در آن انتخابی برایشان وجود نداشته باشد. سیاست‌های ضعیف و نداشتن دانش کافی ممکن است این مشکل را حادتر کند. سیاست‌مداران، ارزیابان زمین، و تصمیم گیرندگان نیز معمولاً از واکنش در برابر بلایا اعتبار بیش‌تری کسب می‌کنند تا در پیش‌گیری از آن‌ها. کمپانی‌ها معمولاً راه‌هایی را که به سود بیش‌تر در کوتاه مدت می‌انجامد انتخاب می‌کنند تا راه ایمنی که در دراز مدت به سود می‌رسد. این تصمیمات ممکن است آگاهانه و یا از روی بی‌خبری باشد. گاهی هم تصمیماتی که دربارهٔ مقاوم سازی گرفته می‌شود ممکن است به‌طور ناخودآگاه منجر به افزایش آسیب‌پذیری شود، همان‌گونه که در سیستم‌های پیشرفتهٔ تکنولوژیکی دیده می‌شود.

در دنیای واقعی، حوادث غیرمترقبه مشکلات پیچیده‌ای را به بار می‌آورند: ساختمان‌های معیوب که ظرفیت تحمل آن‌ها در برابر حوادث شناخته‌شده و یا ناشناخته مانده است اما قدرت مقابلهٔ مختصری با فشارهای خارجی و همچنین حوادث غیرمترقبهٔ

سهمگین دارند، برای افراد و سازمان‌ها مشکل آفرین‌اند. در زیر فشار فاجعهٔ شدید، تصمیم‌گیری، از قوانین اجتماعی، حرفه‌ای، اقتصادی، روابط سیاسی، ساختار سازمانی و تجربیات قبلی متأثر خواهد شد. به زبانی دیگر، تصمیم‌گیری‌ها مانند ذات فجایع بزرگ، سخت وابسته به قراین است و فهمیدن، نسبت به تصمیم‌گیری اولویت دارد. برای مثال، ارادهٔ تصمیم گیرنده‌ها برای فعالیت درخصوص یک برنامهٔ جدید، سخت وابسته به میزان اطمینان این افراد به کسانی است که به آن‌ها اطلاعات می‌دهند؛ که این خود ممکن است بازتاب یک تعامل قبلی باشد. حتی مفهوم تصمیم گیرنده ذاتاً پیچیده و مختلف است. در هرسازمانی، تصمیمات غالباً از طریق تعاملات پیچیده در بین شرکت کنندگانی گرفته می‌شود که فقط برخی از آن‌ها درک کافی از کل شرایط دارند و یا هیچ یک آگاهی کافی از اوضاع ندارند.

به بیانی دیگر، فرآیندهای تصمیم‌گیری طبیعتاً و الزاماً چند جانبه‌اند؛ تصمیم‌گیری نقطهٔ تلاقی اطلاعات، عملیات، و فشار اجتماعیِ مابین آگاهی و کاهش آسیب‌پذیری است. نکتهٔ دیگر این‌که تصمیم‌گیری ممکن است در زمینه‌های محدود و متفاوت، از طرف یک فرد، یک گروه، یک سازمان و یا بخش کثیری از جامعه به عمل آید. یک طرح فراگیر با روشن شدن سؤالات اساسی متمرکز بر تصمیم‌گیری (چه کسی در تصمیم‌گیری شرکت کند؟ یک تصمیم خوب چه خواهد بود؟ برای بهبود شرایط به چه دانشی نیاز داریم؟ متغیرها کدامند؟ چه شرایطی باعث تصمیم‌گیری بهتر می‌شود؟)، نتیجه خواهد داد. این برنامه یک روش جایگزین برای تحقیقات منظم نیست، بلکه یک مکمل است: چارچوبی برای موارد سخت، برای کاربست و اجرا و هماهنگی‌ها.

۴) علم اتحاد ابزارها، فنون و فرآیندها

چه چیزی باعث می‌شود تحقیقات علمی واقعیات بلایای بزرگ را کشف کنند؟ چه چیزی این حقایق را به علم تبدیل می‌کند تا از طرف دانشمندان و تصمیم گیرندگان استفاده و بهره‌برداری شود؟ تلاش‌های بسیاری برای تشخیص شدت و بروز حوادث

به‌منظور رسیدن به آگاهی از فاجعه انجام شده است. شدت، به میزانی بیش از حد عادی، و بروز به‌ندرت به تواتری کم‌تر از حد عادی اطلاق می‌شود. بنابراین مطالعات مستقیم و آزمایشات تجربی ممنوع است. دیگر این‌که چون حوادث غیرمترقبه غالباً بازتاب تداخل سیستم‌های متعدد هستند، انضباط متعارف، روش‌های احیاکننده و تجربی، در رسیدن به دانش مورد نیاز جایگاه محدودی دارند.

چگونه در این مبارزات پیروز شویم؟ برای حوادث غیرمترقبه، چهار مکانیزم مکمل یکدیگر و با اهمیت وجود دارد: مدل سازی، پیش‌گویی، استنتاج از مشاهدات و داشتن دانش لازم. این عوامل اجازه می‌دهند که روش‌های علمی متفاوت با یکدیگر همکاری کنند و این علوم برای فرآیند مبارزه، هستهٔ مرکزی پس‌خوراندهای ممتد را تشکیل می‌دهند که باعث پیوند علم و تصمیم‌گیری شده، و تصمیم‌گیری منجر به کاهش آسیب‌پذیری شود.

۱ـ۴) مدل سازی

یکی از نکات برجستهٔ حوادث غیرمترقبه بروز نادر آن‌ها است. در نتیجه، دانشمندان و تصمیم گیرندگان مشاهدات، اطلاعات، و تجربهٔ مختصری در این موارد دارند. مدل سازی کامپیوتری یکی از راه‌های فایق آمدن بر این مسئله است.

دو نوع مدل سازی وجود دارد، مدل سازی منفرد و مدل سازی اکتشافی. مدل سازی منفرد تلاش می‌کند که تمام مسائل مربوطه را در یک بسته قرار داده و از آن چون جانشین سیستم حقیقی استفاده کند. مثال متعارف آن تجربیات تحت کنترل آزمایشگاهی است. نمونه‌های دیگر شامل پیش‌بینی وضع هوا و مدل‌های طراحی شدهٔ مهندسی است. این مدل‌ها برای تصمیم‌گیری مناسب هستند، زیرا مدل سیستم می‌تواند با تمام مشخصات عملی و محدود باشد. مدل منفرد می‌تواند برای بررسی تشخیصی (مثلا چه اتفاقی افتاده؟)، فرآیند (چرا اتفاق افتاده؟)، و یا پیش‌بینی (چه خواهد شد؟) به کار گرفته می‌شود.

مدل اکتشافی مدلی است که در آن تمام اجزاء به شکل جداگانه یا به عنوان پدیدهٔ اصلی بررسی نمی‌شوند؛ نکته‌ای که غالباً در فجایع بزرگ و سیستم‌های پیچیده مطرح

است. مدل اکتشافی اجازه می‌دهد تجربیات، ارزیابی شده و بررسی نتایج ناشی از فرضیات، حدث‌ها، و مسائل غیر قابل اطمینانی که باعث بروز حادثه شده‌اند ارزیابی و بررسی شوند. این مطالعات می‌توانند وجود مسائل خارج از انتظاری را که در پیوند پیش‌بینی‌ها و فرآیند حادثه وجود داشته‌اند روشن کنند (پیچیدگی و غافل گیری) و تهیه فرضیات را تسهیل کنند؛ همچنین قادرند حالات محدود، بدترین حالات، و یا سناریوهای حالات اختصاصی دیگر را در شرایط مختلف نشان دهند، و می‌توانند عوامل بالقوهٔ بروز فجایع بزرگ را مشخص کنند (رفتار بازار قبل از این‌که خود را نابود کند؛ وضعیت‌های اجتماعی، سیاسی و محیطی منجر به جنگ‌های غیر نظامی)

اگر مدل‌ها داده‌های با ارزشی برای تصمیم‌گیری باشند، مدل سازان باید محدودیت‌های مدل خود و اطلاعات لازم برای تصمیم گیرندگان را مشخص کنند. بررسی مدل‌های FEMA`S HAZUS توانایی درک وسعت تخریب ناشی از بلایای طبیعی را دارد و می‌تواند به عنوان ابزاری برای مدیریت موارد اضطراری به کار گرفته شود. این مدل با همکاری مهندسان، محصلان علوم سیاسی، اقتصاد دانان، مدیریت‌های اورژانس و مدل سازان تهیه شده است. اگر HAZUS مطمئن و معتمد باشد، با وجودی که از حقیقت فاصله دارد، می‌تواند در شناخت و آگاهی مدیریت، از همان مراحل اولیه یک فاجعه، در زمانی که اطلاعاتی وجود ندارد، کمک کننده باشد.

۲ـ۴) آینده‌نگری

از آن‌جاکه ذاتاً تصمیم‌گیری یک آینده‌نگری است، پیش‌گویی علمی (که غالباً به وسیلهٔ مدل‌های محکم و اکتشافی حاصل می‌شود) این قدرت را دارا هستند که فرآیند تصمیم‌گیری را ارزشمند سازد. این توانایی خصوصاً دربارهٔ حوادث غیرمترقبه خوشایند است، زیرا این حوادث نادر بوده و اثرات بسیار دامنه‌داری را به همراه دارند.

آینده‌نگری دربارهٔ یک فاجعهٔ بزرگ می‌تواند راه‌های تازه‌ای را برای تحقیقات و کاهش آسیب‌پذیری فراهم کند. آینده‌نگریِ متکی بر دانسته‌ها، بصیرت بیش‌تری را در باب

اقدامات بعدی به دنبال دارد. برای مثال، زمین لرزه از نظر مکانیزم و پراکندگی به‌طور کامل شناسایی و تحقیق شده است، اما (بدین گونه) قابل پیش‌بینی نیست. بنابراین کاهش آسیب‌پذیری به جای پرداختن به طرح‌های تخلیه و یا تخفیف شدت خطرات در جاهای معین به نحوی شایسته به کاربست مدل‌های احتمالی طرح‌های ساختاری، برآورد خسارات و بهبودی پس از آسیب متمرکز می‌شود. این دیدگاه می‌تواند در خصوص بسیاری از حوادث غیرمترقبه به‌کار بسته شود.

چهار عامل اصلی آینده‌نگری و آگاهی، در حقیقت یک پدیدهٔ متداوم است تا یک وضعیت منحصر به فرد:

۱ـ۲ـ۴) پیش‌گویی شدنی و فهمیدنی

مشاهدات و مدل‌های مستدل در بسیاری از شرایط پدیده‌هایی را پیش‌گویی می‌کنند (مثل سیلاب، توفان‌های خشک)؛

۲ـ۲ـ۴) پیش‌بینی شدنی اما ندانستنی

اطلاعات تدریجی از زمان و اطلاعات تجربی دیگرممکن است باعث پیش‌گویی بسیاری از حوادث دشوار شوند، هرچند این حوادث کاملاً شناخته شده نباشند. مثلاً دورهٔ ابتلا به بیماری ایدز در آفریقا با وجودی که نحوهٔ انتقال آن هنوز کاملاً روشن نبوده است، ده سال قبل از پیش‌روی پیش‌گویی شده بود؛

۳ـ۲ـ۴) فهمیدنی اما پیشگویی نشدنی

حوادث دشوار ممکن است به مثابهٔ یک پدیدهٔ اضطراری از یک سیستمِ پیچیده تمیزدادنی باشند و از نظر منحنی شدت ـ نوسان و قوانین قدرت به راحتی توضیح‌کردنی باشند، اما هنوز آینده‌نگری را برمی‌انگیزند. (مثل زمین لرزه‌ها و حوادث تکنولوژیکی). این پدیده‌ها ممکن است دیدگاه‌های احتمالاتی مانند مهندسی و تکنیک‌های آماری را برای مقابله با موارد عدم اطمینان به کار گیرد؛

۴ـ۲ـ۴) نه دانستنی و نه پیشگویی شدنی

بعضی از سیستم‌ها بسیار پیچیده‌اند و امکان متقاعد شدن در باب حدوث بلایای بزرگ حوادث شدید را میسر نمی‌سازند. برای مثال رفتار دراز مدت اکوسیستم، آب و هوا، انبار کردن فضولات هسته‌ای و یا سازمان‌های بزرگ. در این موارد تصمیم‌گیری می‌تواند متکی بر عمل و خطای مدیریت سنتی، یا استراتژی‌های قدیمی و یا تغییریافته باشد.

اگر قرار باشد آینده‌نگری در تصمیم‌گیری مداخله کند نمی‌تواند شامل یک ردیف ارقام همراه با احتمالات باشد. بلکه آینده‌نگری باید قسمتی از تصمیم‌گیری فرض شود. برای مثال در شمال شرقی برزیل، از نظر تاریخی خشک‌سالی شایع است و کشاورزان آموخته‌اند که چگونه در صورت وقوع با آن مقابله کنند. آشنایی با توفان‌های خشک باعث شده است که کشاورزان در کاشت خود موفقیت آمیزتر عمل کنند، اما در اصل آن‌ها فاقد درک انعطاف‌پذیری‌های تکنولوژیکی و اقتصادی برای استفاده از آب و هوا هستند. در پایان، زمان، احتمالات و سودآوری آب و هوا همه بر ضد نیازهای کشاورزانی است که اعتماد به نفس خود را با گزارشات آژانس‌های هواشناسی از دست می‌دهند. مشکل این است که علم برای یک پیش‌بینی موفق است نه برای یک تصمیم‌گیری خوب.

قوانین آینده‌نگری در باب حوادث غیرمترقبه پیچیده است. جست‌وجو برای یافتن صحت آینده‌نگری ـ که به عوامل بسیاری وابسته است ـ ممکن است هم استفاده از منابع علمی را مناسب بیابد هم نیابد، و ممکن است که اثرات مناسبی در تصمیم‌گیری داشته باشد یا این که این موضوع نامحتمل است. به‌طور عام، آینده‌نگری ، اگر چنانچه موارد زیر به‌وضوح انجام شود، می‌تواند به‌عنوان یک مکانیزم پیچیده برای ارتباط دادن علم و تصمیم‌گیری عمل کند:

۱) آینده‌نگری باید در وهلهٔ اول بر اساس نیازهای فکری فرد نیازمند تهیه شود. افرادی که امکانات را در اختیار دارند و دانشمندان باید برای ارتباط بین توانایی‌ها، نیازها و مشکلات، مصرانه و نزدیک به یکدیگر فعالیت کنند.

۲) نامعلوم‌ها باید از طرف دانشمندان به‌طور واضح مشخص شوند، به‌طوری‌که استفاده‌کنندگان مفهوم آن‌ها را درک کنند. عدم درک نامعلوم‌ها می‌تواند منجر به تصمیم‌گیری ضعیف و ازبین رفتن ارتباط بین دانشمندان و تصمیم گیرندگان شود. اما دانستن غیر واقعیات به تنهایی به‌طور خودکار باعث آینده‌نگری مفید نخواهد بود (بدین معنی که غیر واقعیات متعدد باشند، و یا آینده‌نگری‌ها نیاز تصمیم گیرندگان را برآورده نکند).

۳) تجربه برای تصمیم گیرندگان و استفاده از آینده‌نگری مؤلفهٔ مهمی است. برای مثال برای حوادثی که به دفعات اتفاق می‌افتند تصمیم گیرندگان می‌توانند تجربیاتی را که برای ارزیابی و استفاده، مفید آینده‌نگری است، جمع آوری کنند و واکنش مناسب‌تری را در زمان بروز حادثه از خود نشان دهند. در موارد دیگر (برخورد سیارات، فجایع هسته‌ای)، تجربیات فردی و قوانین تصمیم‌گیری وجود ندارد.

۴) آینده‌نگری‌ها ذاتاً حوادثی هستند که باعث فشارهای اجتماعی شده و عمل تصمیم‌گیری را برمی‌انگیزند. آینده‌نگری نادرست ممکن است هزینه‌های زیادی را تلف کند و بر روی رفتارهای فردی و یا رفتار دستگاه‌ها تأثیر بگذارد.

۳ـ۴) مشاهدات ـ اکتسابات و تداخل اطلاعات

پیشرفت‌های تکنولوژیکی امکان کسب و درک مناسب از مشاهدات قبل ازفاجعه، طی فاجعه و پس از آن را میسر می‌سازند. از روی اطلاعات ماهواره‌های دقیق می‌توان مسیر توفان‌ها، آتش‌ها، بادهای خشک، فوران‌های نفتی، فوران آتش‌فشان‌ها و یا پناهندگی جمعیت‌ها را به سازمان‌های زلزله‌شناسی جهانی و شبکه‌های داوطلب کشوری اعلام کرد. اطلاعات تجربی چند جانبه و وسیعی می‌تواند به کامپیوترهای مدل ساز و آینده نگر تزریق شود، و یا مستقیماً وارد فرآیند تصمیم‌گیری شود. تکنولوژی‌های مشاهده‌گر و پشتیبان تصمیم‌گیری، می‌توانند اطلاعات را از منابع مختلف دریافت کرده و تصاویر اختصاری از وضعیت قبل از فاجعه، طی فاجعه و بعد از آن را نشان دهند. هشدارهای خشک‌سالی،

اختلالات شهری، اپیدمی‌ها و فجایع دیگر می‌توانند با ادغام اطلاعات حاصل از تکنولوژی پیشرفته و با مشخصات شناخته شده به‌عنوان پیش‌آگهی حادثه، در نظر گرفته شوند.

کلید عمل عبارت است از چگونگی بدست آوردن، ادغام کردن و ارائهٔ اطلاعات به گونه‌ای که برای تصمیم گیرندگان مثمر ثمر باشد. تکنولوژی‌های مشاهده‌گر، ابزاری هستند که می‌توانند با این مسئله ارتباط داشته باشند، اما اطلاعاتی را که تولید می‌کنند باید با نیازها و توانایی‌های استفاده کنندگان هماهنگی داشته باشد (یا برای داشتن هماهنگی تغییر یابد). تکنولوژی جدید باعث افزایش حجم و گوناگونی اطلاعات در دسترس شده است، اما کاربرد آن‌ها معطوف به ارتباط درست بین تهیه‌کنندگان و مصرف‌کنندگان است؛ برای دانستن و دسترسی به این که: الف) چه اطلاعاتی بیش‌تر و در چه زمانی مورد نیاز است؟ و ب) این اطلاعات برای مثمر ثمرتر بودن چگونه باید ارائه شوند؟

تصمیم‌گیرندگان مختلف، با انضباط و قوانین متفاوت، همچنین با امکانات مختلف فعالیت می‌کنند. پس از سیل مصیبت بار اخیر موزامبیک، تلاش برای انتقال اطلاعات به برنامه ریزان اورژانس باعث فلج شدن شبکه‌های کامپیوترهای کشور شد، که این موضوع باعث حادثهٔ (اگرچه کوچک) دیگری شد. در سال ۱۹۹۷ دربارهٔ سیلاب رودخانهٔ سرخ در داکوتای شمالی اطلاعات زیادی از رودخانه در دسترس بود، اما سازمان آب و هوای محلی و تصمیم‌گیرندگان نتوانستند مسائل غیر واقعی را در حدث‌هاشان از وقوع سیل ارزیابی کنند، در نتیجه شدت فاجعه را بیش از حد پیش‌بینی کردند.

پیامد دیگر گردآوری انواع اطلاعات عبارت از توانایی تعیین اولویت‌ها در تصمیم‌گیری است. برای مثال، مراکز بزرگ با نهایت آسیب‌پذیری و صدمه دیدگی (مثل ساختمان‌های بلند، پل‌ها، سدها، شبکه‌های کامپیوتری، شبکه‌های برق قوی) غالباً در دسترس‌ترند تا مراکز کوچک (مانند خانه‌های شخصی، جاده‌های باریک، چاه‌های آب). این بدین معنی است که افرادی که شناسانده و نمایش داده نمی‌شوند و به این مراکز وابسته‌اند، در فجایع در معرض آسیب‌پذیری بیش‌تری قرار دارند. عدم دیده شدن بناها و شبکه‌های کوچک که این افراد با آن‌ها در ارتباط هستند می‌تواند باعث تشدید اختلاف آسیب‌پذیری شود. میزان

آگاهی و توزیع آسیب‌پذیری در یک جامعه ممکن است به آگاهی دقیق از ساختار اجتماعی نیاز داشته باشد، که این خود به تجربهٔ مستقیم، گفت‌وگو با تصمیم گیرندگان محلی و مشاهدات محلی نیازمند است. این دانش ممکن است برای کمک به تعیین اطلاعات به‌دست آمده‌ای که در کاهش آسیب‌پذیری و یافتن راه انتقال آسان این اطلاعات مؤثر هستند، کمک کننده باشد.

۴ـ۴) تجربیات اکتسابی، تصمیمات ابتکاری، و بصیرت

آگاهی فردی و اجتماعی یک عامل حیاتی در دریافت، آماده کردن و واکنش به فجایع است. این دانش با تجربه به‌دست می‌آید و نشان‌دهندهٔ توانایی‌های تنظیم یگانهٔ تفکر انسانی است. برای مثال، سازمان‌های کمک‌های اضطراری ممکن است بتوانند میزان استعداد ابتلای یک بیماری و مصیبت را که به‌دنبال یک وضعیت اضطراری در شهر بروز می‌کند، پیش‌بینی کنند. این دانش اختصاصی ممکن است برای شروع عملیات سریع به‌منظور کاهش آسیب‌پذیری و میزان صدمات ـ با وجودی که طرح‌های مورد نیاز نوشته شده و نیاز به بررسی عمیق تجربی دارند ـ کافی باشد.

از طرف دیگر، جنبه‌های مهم و اصلی بسیاری از فجایع ممکن است یکسان باشند. همین مسئلهٔ یکسان است که آن‌ها را نیرومند می‌سازد. برای مثال در آتش‌سوزی ۱۹۹۱ اوکلند هیل آتش‌سوزی بلافاصله به حدی رسید که از نظر آتش‌نشان‌های منطقه سابقه نداشت. در زمان چنین حوادثی، تصمیمات ابتکاری و هوشمندانه برای راهنمایی در انجام مأموریت، ممکن است ناکافی باشد و یا حتی نتیجهٔ عکس در بر داشته باشد.

تصمیمات ابتکاری و بینش علمی ممکن است با وضعیت سازگار یا ناسازگار باشد. اجتماعات محلی ممکن است برای مقابله با حوادث غیرمترقبه از تجربیات و تصمیم‌هایی بهره‌جویی کنند که به‌جای تأیید شدن از طرف اطلاعات جدید، بر نکات بی‌ثباتی پایه‌ریزی شده باشند. شهر نشین‌ها ممکن است از دستور تخلیهٔ شهر به سبب وجود دارایی‌هاشان، همچنین امتیازها و احساساتشان که در طراحی مدل فاجعه در نظر گرفته نشده است،

خودداری کنند. کشاورزان ممکن است برای مقابله با خشک‌سالی روش‌هایی داشته باشند که مداخلات خارجی آن روش‌ها را حقیقتاً متوقف سازد.

به‌طور خلاصه، مدل سازی، آینده‌نگری، مشاهدات درست و دانش کسب شده هرکدام در فرآیند پیچیدهٔ رشد و استفاده از دانش در باب فاجعه‌ها و کاهش آسیب‌پذیری پایه‌های محکمی به حساب می‌آیند؛ گو این که به‌کارگیری مجموع مکانیزم‌های طراحی مناسب، قانونی، و کاربرد جمعی این مکانیزم‌ها ـ شامل اثرات متقابل آن‌ها بر یکدیگر ـ هنوز کاملاً شناخته شده نیست و خودشان ذاتاً وابسته به یکدیگرند. این نکته بیانگر آن است که ارتباط دائمی بین محققان و تصمیم گیرندگان یک پایهٔ اصلی برای تعیین خطوط برجستهٔ حوادث غیرمترقبه و فاجعه‌های بزرگ است.

۵) مفهوم سیاست علمی: خلق تجربیات سودمند

چارچوبی که ما برای سازمان‌دهی تحقیقات حوادث غیرمترقبه طراحی کرده‌ایم، دلالت کافی را برای سیاست‌گذاری علمی داراست. مهم‌ترین عوامل، در بررسی فرآیند تصمیم‌گیری به عنوان کلید تحلیل و عمل، بررسی تصمیمات سریع بعنوان هدف اصلی تحقیقات (به‌جای طرح آینده‌نگری خوب، تئوری‌های مناسب و مدل‌های خوب) است. تصمیمات مناسب بر پایهٔ میزان کاهش آسیب‌پذیری ارزیابی می‌شوند. کلید ایده‌ها در این مقاله این است که تحقیقات مناسب در حمایت از کاهش آسیب‌پذیری، به‌طور جدی با میزان درک تصمیم‌گیرندگان در ارتباط است. بدین ترتیب دانش استفاده شدنی و مفید شکل خواهد گرفت. این روش ادراکی نیازمند راه‌های مناسب فکرکردن در باب چگونگی شکل‌گیری تجربه و اعمال آن است. (جدول شماره ۱)

براساس این چارچوب حمایت بسیار از علمِ بهترِ مطابق با مشخصات تحقیقات، برای موفقیت در سیاست‌گذاری علمی کافی نیست. سازمان‌های بیمه و انستیتوهای تشکیل شده در راه پیشبرد سیاست‌گذاری سنتی، نیاز دارند که ضوابط جدیدی را برای طراحی برنامه‌های تحقیقاتی تحلیل و بررسی کنند.

جدول ۱ـ جزئیات روش سنتی و ادراکی تحقیقات حوادث غیرمترقبه و چارچوب قوانین آن

	چارچوب سنتی	چارچوب درکی حوادث غیرمترقبه
سازمان طبیعی	تنظیم بر اساس پدیده	تداخل، ادراک
آژانس‌های طبیعی	علوم از تصمیم‌گیری جدا هستند	زیستن با استفاده کنندگان
دیدگاه فاجعه	حوادث مجزا، پدیده‌های مجزا	حوادث به هم پیوسته، درک و ارتباط پدیده‌ها
دیدگاه شدت	شدت مطلق	تشخیص مدرکانه
دیدگاه بروز	در زمان و مکان واقعی	با ادراک مشخص می‌شود
دیدگاه آسیب‌پذیری	وضعیت سیستم	موجودیت انرژی
قواعد تصمیم‌گیری	تبدیل دانش به عمل، تصمیمات خارج از مفاهیم علمی	تداخل بازتاب دانش و عمل، درک تصمیم‌گیری به عنوان سؤال تحقیق
وحدت علمی	بعد از آگاهی علمی و قبل از تصمیم‌گیری حاصل می‌شود	وحدت بین آگاهی علمی و تصمیم‌گیری
روش آینده‌نگری	مشخص کردن زمان و مکان حادثه، محصول کمّی	ارزیابی آینده‌نگری، یافتن صدمات آینده‌نگری، فرآیند تصمیم‌گیری
منابع علمی	تحقیقات علمی	تحقیقات علمی، تجارب، بصیرت، ابتکار
مدل فرآیند	اطلاعاتِ بیش‌تر، نشان‌دهندهٔ تصمیمات بهتر	ارزش اطلاعات بسیار ادراکی است، فهمیدن مسائل به تعیین اطلاعات لازم کمک می‌کند

از همه مهم‌تر درک مفهوم تصمیم‌گیری است. درک این نکته یک عامل ساده برای حمایت از تحقیقات بیش‌تر درارتباط با تصمیم‌گیری نیست، هرچند این تحقیقات می‌توانند مفید باشند. در عوض نیاز به روش‌هایی است که تصمیم گیرندگان و عالمان نیازها،

توانایی‌ها و محدودیت‌های یکدیگر را بهتر درک کنند. دسترسی به این دانش نیازمند سازمان‌ها و ارگان‌هایی است که محققان و تصمیم گیرندگان را با هم ادغام کند. با این تجمع هرگروه می‌تواند نیازها و توانایی‌های طرف مقابل را بفهمد و درک کند. این آرایش‌ها می‌تواند درخصوص تغییر ساختارهای برنامه‌های تحقیقاتی استاندارد نیز استفاده شوند؛ مثلاً زیستن در کنار مصرف‌کننده می‌تواند قسمتی از فرآیند تحقیقات باشد. مبحث قبلی می‌تواند به عنوان تعیین مواردی باشد از روش ادغام علم و سیاست در حوادث غیرمترقبه‌ای که ادغام این دو عامل در آن‌ها امکان پذیر است.

ارتباط ساده‌ای بین اطلاعات بیش‌تر و تصمیم‌گیری بهتر وجود ندارد. در حقیقت دسترسی به اطلاعات جدیدتر غالباً به پیچیدگی حوادث غیرمترقبه می‌افزاید و یا مسیر آن‌ها را تغییر می‌دهد. برای مثال، رسانه‌ها قوانین خاصی را در زمان حوادث غیرمترقبه برای جهت دادن به حرکات مردمی و یا دخالت در تکامل جامعه در دست دارند. در یک جامعهٔ باز، ارتباط بین محققان و تصمیم‌گیرندگان با پوشش رسانه‌ای (مثلاً بیان احتمال یک فاجعه) می‌تواند پیچیده‌تر شود. مداخلهٔ آمریکا در کوزوو (و در نتیجه بمباران صرب‌ها در کوزوو) به‌طور اغراق آمیزی با پوشش رسانه‌ها، بزرگ شده بود. نکتهٔ دیگر این است که پیش‌گویی یک فاجعه می‌تواند هزینه‌زا و یا مفید باشد: در داکوتای شمالی، پیش‌گویی علمی سیلاب شدید، باعث تصمیم‌گیری‌هایی شد که به آسیب‌هایی انجامید که اگر تصمیمات غیر واقعی تحقق می‌یافت، آسیب‌ها شدت بیش‌تری پیدا می‌کرد. افزایش پیش‌گویی‌های با ارزش در باب ریزش زمین در اثر توفان در آمریکا منجر به افزایش فاصلهٔ سکنه از لبهٔ ساحل شده است دقیقاً در جهت عکس رفتاری که می‌توانست بدون ارائهٔ این مسئله، از جامعه انتظار داشت. درک این پیچیدگی‌ها یکی از ترکیبات اصلی فرآیند گسترده‌تر دستیابی به دانش مفید است.

سرویس ملی هوایی، طرح‌های خطر آتش فشان و زمین لرزه در آمریکا ، بررسی‌های زمین‌شناسی، و شبکهٔ توسعهٔ خدمات کشاورزی آمریکا، مثال‌های علمی موفقی هستند که چگونگی تبدیل نتایج تحقیقات را به برنامه‌های سازمان‌دهی برای برآورد نیاز

تصمیم‌گیرندگان، نشان می‌دهند. در حالی‌که در هریک از این مثال‌ها سازمان‌دهی‌های مختلفی مطرح شده است اما این طرح‌ها در یک نکتهٔ قاطعانه مشترکند. نقطهٔ اشتراک این سازمان‌ها تشکیل کمیته‌هایی است که باید به‌طور مداوم ارتباط بین تولید کنندگان اطلاعات و مصرف‌کنندگان اطلاعات را حفظ کنند. این ارتباطات ممکن است سال‌ها یا ده‌ها سال طول بکشد، تا به‌عنوان قسمتی از فرآیند، استحکام یابند. دستورات علمی و تصمیم‌گیری‌های آگاهانه در این میان می‌توانند در درک دوجانبه مدد رسان باشند. مرکز تحقیقات بررسی‌های جغرافیایی آمریکا بر برنامه‌ای متمرکز شده است تا فرآیند مدیریت را حمایت کند. این برنامه پیشروی آهستهٔ این همکاری را نشان می‌دهد.

تغییرات اجتماعی و محیطی در حوزهٔ اقیانوس آرام جامعهٔ علمی را بر آن داشته است که با تلاش، دانش و آگاهی لازم را برای افزایش توانایی تصمیم گیرندگان به‌منظور کاهش آسیب‌پذیری در برابر فاجعه فراهم آورند. درحالی‌که تکمیل روش‌های کاهش خطرات در میان ملل و مناطق مختلف نیز مطرح است، طراحی تحقیقات علمی بر اساس نیازهای سیاست‌های اجتماعی نیاز به یک کنترل‌کننده مانع مناسب دارد. ما در این‌جا چارچوبی را برای پرداختن به این مشکلات در راه عریضی که پیش‌رو است مطرح کرده‌ایم. این چارچوب بر پایهٔ دو منظر و دیدگاه بنا شده است: این‌که فجایع و حوادث ناگوار قابل فهم و دارای ارتباط باهم‌اند، و نکتهٔ دیگر این‌که فرآیندهای تصمیم‌گیری راه‌های بنیادی هستند که در آن روش‌های جدید برای مداخله و ارتباط دادن تجربیات می‌توانند پیوند یافته و باعث کاهش آسیب‌پذیری شوند. با قرار دادن فاجعه در این میان، ارتباطات سازمانی گوناگون، توضیح مشکلات، و اولویت‌های تحقیقاتی مشخص می‌شوند. اگر علم بتواند به درک این تداخل، واکنش مناسب نشان دهد، ارزش اجتماعی آن به‌طور محسوسی افزایش خواهد یافت.

References

منابع

1- Banks, Steve. (1993). **"Exploratory Modeling for Policy Analysis".** Operations Research, 41(3): 435-449.

2- Branscomb, Lewis M. (1999). **"The False Dichotomy: Scientific Creativty and Utility".** Issues in Science and Technology. Fall, pp. 66-72.

3- Center for Research on the Epidemiology of Disasters. (2001). website: http://www.cred.org.

4- CNN.com. (2000). **"At least 160 bodies recovered from avalanche of garbage dump in Philippines,"** website:http://www.cnn.com/ 2000 /ASIANOW /southeast/07/15/ philippines. landsilde.01/

5- Committee on Science, Space, and Technology. (1992). **Report of the Task Force on the Health of Research** (Washington, DC: U.S. Government Printing Office). July. 19 p.

6- Cuny, F.C., and Hill, R.B. (1999). **Famine, Conflict, and Response: A Basic Guide.** (Bloomfield, CT: Kumarian Press). 192 p.

7- FEMA (Federal Emergency Management Agency). (2001). HAZUS website: http://www. Fema. Gov/hazus/.

8- Frodeman, R. and Mitcham, C. (2000). **"Beyond the Social Contract Myth."** Issues in Science and Technology. Summer. pp. 37-41.

9- Geller, R.J.; Jackson, D.D.; Kagan, Y.Y.; and Mulargia, F. (1997). **"Earthquakes Cannot Be Predicted".** Science, 275: 1616-1618.

10- Gibbson, Michael. (1999). **"Science New Social Contract With Society".** Nature 402 (supplement), December. pp. C81-C84.

11- Haeuber, R. and Michener, W. (1998). **"Policy Implications of Recent Naturalo and Management Floods.** Bio Science 47: 499-512.

12- Joyce, C. (1986). **"AIDS: Africa Faces a Gloomy Future".** New Scientist. 112, November 27. p.21.

13- Kingman, S. (1988). **"New Model Predicts Future of HIV in Africa"** New Scientist. 119, September 22. pp. 28.

14- Lemos, M.; Finan, T.; Fox, R.; Nelson, D.; and Tucker, J., in review, **"The Use of Seasonal Climate Forecasting in Policymaking: Lesson from Northeast Brazil".** Climate Change.

15- McNeill, William H. (1977). **Plagues and Peoples** (Garden City, NY: Doubleday). 340 p. Mileti, Dennis S., **Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United State**. Washington, DC: National Academy Press 250p.

16- Normile, Dennis. (2000). **"Warmer Waters More Deadly to Coral Reefs Than Pollution"**. Science. 290: 682-683.

17- NRC (National Research Council). (1999). **Making Climate Forecasts Matter.**Washington, DC: National Academy Press 192 p.

18- NRC (National Research Council). (2001). **Future Roles and Opportunities for the U.S. Geological Survey**. Washington, DC: National Academy Press 179 p.

19- Perrow, Charles. (1999). **Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies**. Princeton, NJ: Princeton University Press 451 p. (orig. Published 1984).

20- Pielke, Jr., R.A. (1999a). **"Who Decides? Forecasts and Responsibilities in the 1997 Red River Flood"**. American Behaviorial Science Review 7:83-101.

21- Pielke, Jr., R.A. (1999b). **"Hurrican Forecasting"** Science. 284: 1123.

22- Pielke, Jr., R.A. and Byerly, Jr., R. (1998). **"Beyond Basic and Applied".** Physics Today, 51, February. pp. 42-46.

23- Raeburn, p. (1999). **"Wanted: Early Warning for Global Epidemics".** Business Week. November 1. p.82.

24- Rasmussen, W.D. (1989). **Taking the University to the People: Seventy-Five Years of Cooperative Extension.** Ames, IA: Iowa State University Press. 310 p.

25- Red cross (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies). (1999). **world Disaster Report**. Geneva: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. 198 p.

26- Sarewitz, D. and Pielke Jr., R. (2000). **Extreme Events: Developing a Research Agenda for the 21st Century**. unpublished workshop report (website: http://www.esig.ucar.edu/extremes/).

27- Sarewitz, D., Pielke Jr., R, and Byerly Jr., R. (2000). **Prediction: Science, Decision Making, and the Future of Nature**. Covelo, CA: Island Press: 405 p.

28- Simon, Herbert. (1991). **Reason in Human Affairs**. Stanford, CA: Stanford University Press. 115 p.

29- Slovic, Paul. (1993). **"Perceived Risk, Trust, and Democracy"**. Risk Analysis. 13: 675-682.

30- Torgerson, D. (1985). **"Contextual Orientation in Policy Analysis: The Contribution of Harold D. Laswell"**. Policy Sciences. 18: 241-261.

31- U.S. Agency for International Development (2001). Famine Early Warning System Network website: http://www.fews.net/.

32- Walsh, J. (1988). **"Famine Early Warning System Wins its Spurs"**. Science. 239. p. 249.