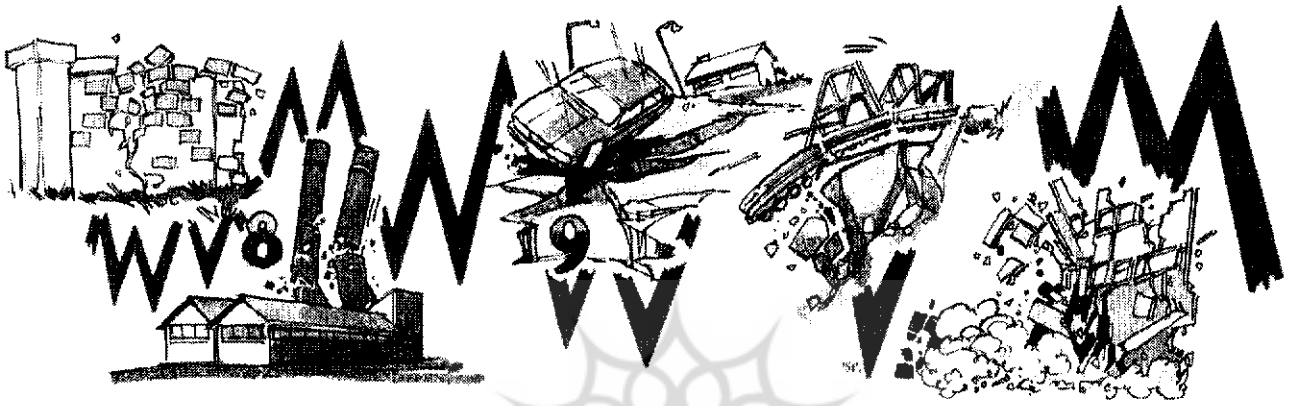
مخاطرات محیطی و بلایای طبیعی

دکتر فریبا کرمی
استادیار گروه پژوهشی جغرافیا، دانشگاه تبریز



مقدمه

از قدیم‌الایام، انسان و زندگی او، همواره از سوی حوادث طبیعی مانند زلزله، سیل، زمین لغزش، خشکسالی و غیره مورد تهدید قرار گرفته است. انسان، در ابتدا وقوع این پدیده‌ها را نشانه‌ای از قهر و غضب خدا تلقی می‌کرد. با چنین طرز فکری خود را قادر به مقابله و کاهش اثرات ناشی از این خطرات نمی دید، ولی با رشد فکری جوامع بشری و درک علل وقوع حوادث، درصدد برآمد تا راه‌ها مقابله و کاهش مخاطرات را بیابد. با وجود این تلاش‌ها، بر مبنای آمار و اطلاعات موجود، در دهه‌های اخیر، روند تلفات جانی و خسارات مالی ناشی از مخاطرات طبیعی در مقیاس جهانی رو به افزایش است.

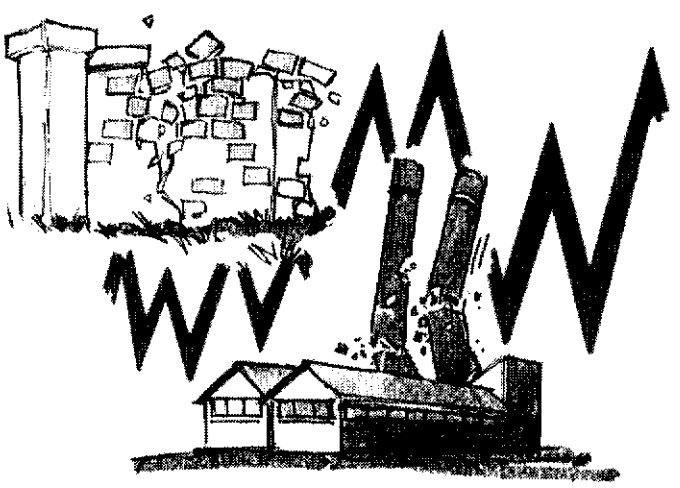
رشد جمعیت و گسترش سکونت‌گاه‌ها روی نواحی پرمخاطره، اثر حوادث طبیعی را در جوامع صنعتی و به ویژه کشورهای در حال توسعه، افزایش داده است. اتخاذ تدابیری به منظور «کاهش» اثرات بلایا، راهکاری است که اکنون در کشورهای پیشرفته و جهان سوم به کار می‌رود. در این رابطه، مجمع عمومی سازمان ملل، با تدوین راهبردی کامل، به منظور کاهش اثرات مخرب بلایا، سال‌های ۲۰۰۰-۱۹۹۱ را به عنوان دهه‌ی جهانی کاهش بلایای طبیعی نامگذاری کرد.

از خطر تا بلیه

خطر، بخش گریزناپذیر زندگی است. در حالت کلی، خطر[۱] را جریان یا واقعه‌ای که به طور بالقوه توان ایجاد ضرر و زیان دارد، تعریف کرده‌اند [۸ و ۱۲]. به این ترتیب، فرایند یا حادثه‌ای را که احتمال دارد به دلیل تأثیرش بر محیط زندگی انسان و فرایندهای اقتصادی-اجتماعی، تلفات جانی یا خسارات مالی در پی داشته باشد، مخاطره‌ی محیطی[۲] می‌نامند[۱۱]. این اصطلاح طیف وسیعی از انواع خطرها را در برمی‌گیرد. به طوری که دامنه‌ی خطرها، از وقایع طبیعی (ژئوفیزیکی) گرفته تا حوادث فنی (ساخت انسان) و اتفاقات اجتماعی (رفتار انسان) گسترده می‌شود[۸]. بنابراین، مخاطرات محیطی شامل خطرات ژئوفیزیکی[۳]، بیولوژیکی[۴] و مخاطرات شبه طبیعی[۵] است [۸ و ۱۱].

از رویدادهای بزرگ مقیاس با فراوانی کم، مانند زمین لرزه‌ها و فوران‌های آتشفشانی که باعث مرگ‌ومیر بسیاری می شوند، تا رویدادهای کوچک مقیاس با فراوانی زیاد مانند فرسایش خاک که به‌ندرت زندگی انسان‌ها را تهدید می‌کنند، ولی باعث زیان اقتصادی می‌شوند، همه در محدوده‌ی خطرهای طبیعی[۶] می‌گنجند. در هر حال، این اتفاقات زندگی (جانی و مالی) میلیون‌ها سال را در سراسر کره‌ی زمین تهدید می‌کنند و به بخش‌های کشاورزی، دامپروری و صنعتی زیان می رسانند.

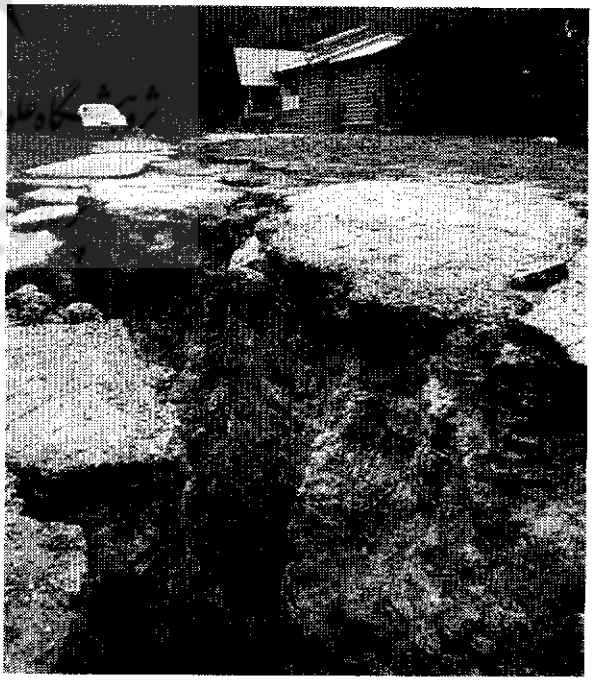
بر اساس براوردهای انجام شده در ۲۵ سال گذشته، در اثر رخدادهای طبیعی، بیش از ۳ میلیون نفر کشته شده‌اند و بالغ بر ۱۰۰۰ میلیارد دلار خسارت به‌بار آمده است[۱]. سه گروه وسیع از خطرهای طبیعی را می‌توان چنین برشمرد: خطرهای جوی[۷] که



حاصل فرایندهای جوی مانند توفان‌های حاره‌ای، تندبادها، خشکسالی‌ها و غیره هستند. خطرهای درون‌زاد که نتیجه‌ی فرایندهای درونی زمین همچون آتشفشان‌ها و زمین‌لرزه‌ها هستند[۱] و مخاطرات زمین‌شناسی[۸] نامیده می‌شوند. خطرهای برون‌زاد که در نتیجه‌ی فرایندهای سطحی زمین به‌وجود می‌آیند، مانند خطرات دامنه‌ای (انواع حرکات توده‌ای)، مخاطرات یخچالی و غیره، با عنوان مخاطرات ژئومورفولوژیکی[۹] شناخته می‌شوند[۱ و ۱۱].

در عمل، ترکیب خطرهای طبیعی و تأثیرات مشترک آن‌ها، خطرهای جدی و سختی را پدیدار می‌سازد. برای مثال، سیکلون و سیلاب اغلب با هم اتفاق می‌افتند و لغزش‌های زمین می‌توانند توام و وابسته به زلزله و فوران‌های آتشفشانی باشند[۸]. تمامی این مخاطرات، پدیده‌های طبیعی هستند وزمانی که جوامع انسانی در مقابل آن‌ها قرار گیرند، به دلیل حضور انسان و زیر ساخت‌های بشری (شکل۱)، جنبه‌ی خطرزا پیدا می‌کنند[۱ و ۷] و به صورت بلایا ظاهر می‌شوند، در این صورت به آن‌ها بلایای طبیعی[۱۰] اطلاق می‌شود[۸].

بر این اساس، **فن‌وستن**[۱۱] معتقد است، بلیه‌ی طبیعی رویدادی است خطرناک و فاجعه‌آمیز که زیان‌های مالی و خسارت‌های جانی فراوانی از خود به جای می‌گذارد. این حادثه می‌تواند زمین‌لرزه، سیل، زمین‌لغزش، خشکسالی و غیره باشد[۳]. بلایای طبیعی بر حسب معیارهای کمی مرگ و میر و زیان‌های مالی ارزیابی می‌شوند. برای مثال، **شیهان و هویت**[۱۲] معتقدند، اگر در اثر وقوع



شکل۱. شکاف‌های باز شده در زمین در اثر زمین‌لرزه‌ی لوماپریتا در شهر سانتاکروز کالیفرنیا در ۲۱ اکتبر ۱۹۸۹[۶].

حادثه‌ای، یکی از موارد زیر اتفاق افتد، به‌آن واقعه بلیه‌ی طبیعی اطلاق می‌شود:

- حداقل صدنفر کشته شوند.
- حداقل صدنفر مجروح شوند.
- حداقل یک میلیون‌دلار (آمریکا) ضرر و زیان وارد شود.

بر اساس هفت‌معیار زیر می‌توان انواع خطرها را برشمرد:

۱. بزرگی رویداد که گویای مقدار انرژی درگیر است؛

۲. فراوانی حادثه که اطلاعات مربوط به تعداد رخدادهای رویدادی با بزرگی مشخص را در طول زمانی مشخص فراهم می‌کند؛

۳. مدت زمانی که رویداد طول می‌کشد؛

۴. گستره‌ی سطحی که گویای فضای فیزیکی متأثر از رویداد است؛

۵. سرعت حادثه، یعنی مقدار زمان از نخستین ظهور رویداد تا بیش‌ترین شدت آن؛

۶. پراکنش فضایی نشانگر فضایی است که احتمال دارد به وسیله‌ی همه‌ی خطرهایی که از یک نوع تحت تأثیر قرار گیرد؛

۷. فاصله‌ی زمانی که بیانگر فاصله‌های رخداد منظم (فصلی یا دوره‌ای) یا اتفاقی رویدادهاست[۱ و ۱۰].

آسیب‌پذیری انسان در برابر خطر

مفهوم آسیب‌پذیری بر مقدار خطر و نیز به توان اقتصادی و سطح اجتماعی جامعه، در مواجه‌شدن با واقعه‌ی ناشی از خطر دلالت می‌کند[۸]. در اثر وقوع حوادث طبیعی ممکن است خسارت‌های اقتصادی فراوانی به‌بار آید، ولی تهدید مستقیم به جان انسان‌ها، مهم‌ترین و جدی‌ترین خطر محسوب می‌شود؛ به طوری که اهمیت و بزرگی حوادث پرخطر، بر حسب تلفات انسانی تعیین می‌شود[۱۱]. پراکندگی و تأثیر خطرهای طبیعی یکسان نیست، به گونه‌ای که بیش‌ترین آمار مرگ و میر انسان‌ها، در کشورهای کم توسعه[۱۳] و در حال توسعه متمرکز است[۱ و ۷]. در کشورهای در حال توسعه، به دلیل رشد فزاینده‌ی جمعیت، تعداد افرادی که در مناطق پرخطر زندگی می‌کنند، افزایش می‌یابد. این عامل سبب افزایش آسیب‌پذیری این کشورها نسبت به کشورهای توسعه‌یافته[۱۴]

می‌شود.

در کشورهای کم‌توسعه مانند اتیوپی و بنگلادش، به دلیل مسائل پیچیده‌ی اقتصادی، اجتماعی وزندگی در محیط های ناامن طبیعی، تلفات انسانی نسبت به خسارت های اقتصادی زیاد است. در حالی که کشورهایی مانند ایالات متحده‌ی آمریکا و ژاپن، در پی بروز مخاطرات طبیعی، زیان های مالی زیادی را متحمل می‌شوند. در این بین کشورهای در حال توسعه، هم تلفات جانی زیاد و هم خسارت های مالی فراوان را با همدیگر تجربه می‌کنند [۸ و ۱۱] به‌علاوه در مواقع بروز حادثه، افراد کم سن و سالخورده و فقیر بیش تر در معرض خطر قرار دارند. چنانچه در زمین‌لرزه‌ی ۱۹۹۵ درکوب[۱۵] ژاپن، افراد ضعیف و پیرجامعه، بیش ترین آسیب را دیدند، در حالی که ثروتمندان و متمولان، با دور شدن به موقع از محل حادثه، آسیب کم‌تری را متحمل شدند[۱۱].

مخاطرات زلزله

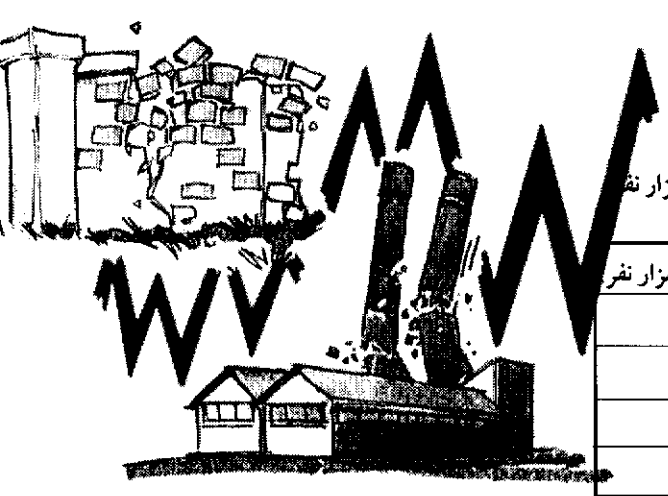
زلزله از مهم‌ترین مخاطرات طبیعی است. هرسال، هزاران زلزله در سراسر دنیا ثبت می‌شوند که خوشبختانه فقط تعداد محدودی از آن‌ها، تلفات جانی به همراه دارند [۱۲]. زمین‌لرزه ها و تکان‌های شدید زمین، موجب انهدام و ویرانی ناگهانی ساختمان‌ها، شکستگی خطوط لوله، جاری شدن سیلاب‌های ناشی از شکسته شدن سدها و مخازن آب، آتش‌سوزی و انفجار (شکل۲) در شهرها و روستاها می‌شوند[۱۲]. اگر قسمتی از این ویرانی‌ها و خسارت‌ها مستقیماً به امواج زلزله مربوط باشد، بخش مهم دیگر، به طور غیرمستقیم و از طریق تشدید برخی از پدیده‌های مورفوژنیک (ریزش، جریانات گلی، سولیفلوکسیون، لغزش توده‌ای زمین، بهمن‌های برفی و یخی و غیره) به وجود می‌آیند[۲]. در این ارتباط، بعضی از کشورهای جهان مانند پرو، شیلی، ایالات متحده‌ی آمریکا، چین، ترکیه، ایران و غیره، تلفات و خرابی‌های زیادی را متحمل می‌شوند [۱۰]. در ایران نیز طی نیم‌قرن اخیر، زلزله‌های زیادی به وقوع پیوسته که از میان آن‌ها می‌توان به زمین‌لرزه‌های طبس در سال ۱۳۵۷، زمین‌لرزه‌ی استان‌های زنجان و گیلان در سال ۱۳۶۹، تکان‌های شدید زمین در سال ۱۳۷۲ در استان فارس وزمین‌لرزه‌ی استان اردبیل در سال ۱۳۷۵ اشاره کرد که هریک موجب قربانی شدن هزاران نفر از مردم کشور و به جا ماندن انبوهی از خرابی‌ها و ویرانی‌ها در شهرها و روستاهای مربوطه شده است[۲]. زلزله‌ی اخیر ایران، در پنجم‌دی ماه ۱۳۸۲ در شهر بم اتفاق افتاد. این زمین‌لرزه به بزرگی ۶٫۳ در ساعت پنج‌وبیست ونه دقیقه‌ی صبح، در حالی که بیش از ۱۰۰هزار نفر از مردم این شهر و روستاهای اطراف در خواب بودند، منطقه‌ی وسیعی را تکان داد. در پی این زلزله، بیش از ۲۵هزار نفر جان باختند و شهر بم و روستاهای اطراف به‌کلی ویران شدند.

جدول شماره‌ی۱، هجده زلزله‌ی شناخته شده در سراسر دنیا را نشان می‌دهد که حدود هشتصد سال گذشته اتفاق افتاده‌اند و بیش از ۵۰هزار نفر گشته به همراه داشته‌اند. مطابق این جدول، خطرناک‌ترین زلزله در ۱۵۶۶م. در ایالت شانیکس چین اتفاق افتاده که در حدود ۸۳۰هزار کشته داشته است. تلفات جانی زیاد این زلزله به این علت بود که بیش‌تر مردم در غارهای حفر شده در صخره‌های لسی زندگی می‌کردند.

مخرب‌ترین زمین‌لرزه‌ی قرن بیستم در ۲۸ جولای ۱۹۷۶ در چین به وقوع پیوست. در ساعت ۳:۴۲ که سکنه‌ی یک میلیونی تانگ‌شان در خواب بودند، زمین‌لرزه‌ای به بزرگی ۷٫۸ ریشتر، شهر را تکان داد. در این حادثه حدود ۲۴۰هزار نفر جان باختند. علت تعداد زیاد کشته‌های این زلزله نیز، ساخته‌شدن بناها و ساختمان‌ها با مصالح ساختمانی دارای مقاومت کم بوده است.

شکل۲. آتش‌سوزی ناشی از شکستگی لوله‌های گاز در اثر زمین‌لرزه‌ی لوماپریتا در شهر مارینای سانفرانسیسکو در سال ۱۹۸۹[۶].

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



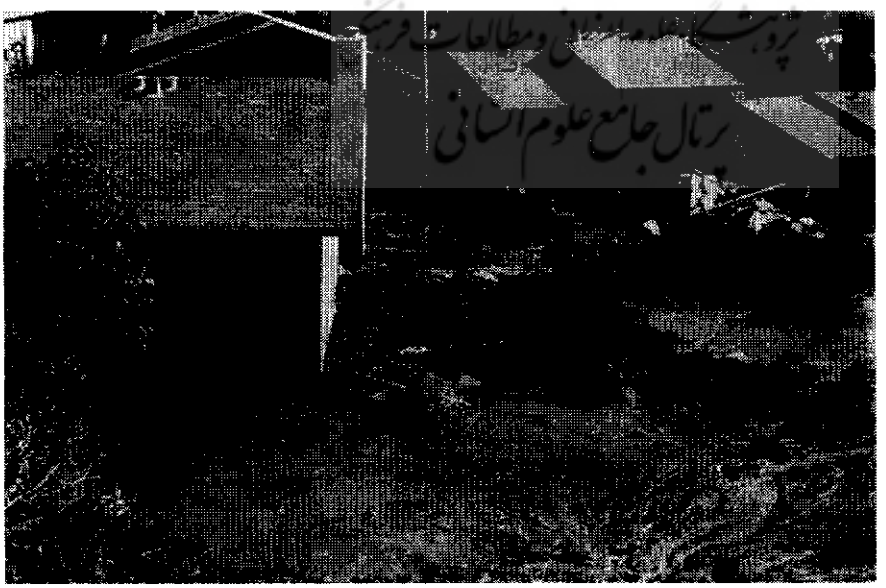
جدول۱ . زلزله‌های اتفاق افتاده در دنیا طی ۸۰۰سال گذشته که بیش از ۵۰هزار نف
کشته داشته‌اند[۶].

ردیف	مکان	سال	تخمین تعداد مرگ ومیر(هزار نفر
۱	سیلچیا[۱۷]، ترکیه	۱۲۶۸	۶۰
۲	چیهلی[۱۸]، چین	۱۲۹۰	۱۰۰
۳	ناپل[۱۹]، ایتالیا	۱۴۵۶	۶۰
۴	شانیکس[۲۰]، چین	۱۵۵۶	۸۳۰
۵	شمکا[۲۱]، روسیه	۱۶۶۷	۸۰
۶	ناپل، ایتالیا	۱۶۹۳	۹۳
۷	کاتالینا[۲۲]، ایتالیا	۱۶۹۳	۶۰
۸	پکن[۲۳]، چین	۱۷۳۱	۱۰۰
۹	کلکته[۲۴]، هند	۱۷۳۷	۳۰۰
۱۰	لیسبون[۲۵]، پرتغال	۱۷۵۵	۶۰
۱۱	کالابریا[۲۶]، ایتالیا	۱۷۸۳	۵۰
۱۲	مسینا[۲۷]، ایتالیا	۱۹۰۸	۱۶۰
۱۳	گانسو[۲۸]، چین	۱۹۲۰	۱۸۰
۱۴	توکیو ویوکوهاما[۲۹]، ژاپن	۱۹۲۳	۱۴۳
۱۵	گانسو، چین	۱۹۳۲	۷۰
۱۶	کوئتا[۳۰]، پاکستان	۱۹۳۵	۶۰
۱۷	تانگ‌شان[۳۱]، چین	۱۹۷۶	۲۴۰
۱۸	زنجان و گیلان، ایران	۱۹۹۰	۵۲

زمین‌لرزه‌ها همیشه خسارت مالی و تلفات جانی به همراه ندارند. گاهی اوقات وقوع زمین‌لرزه‌های بزرگ در نواحی با تراکم جمعیت کم و پراکنده، ضرر وزیان مهمی ایجاد نمی‌کند. برای مثال، در اقیانوس آرام، جنوب سواحل قوام[۱۶]، در آگوست ۱۹۹۳ زلزله‌ای به قدرت ۸٫۳ ریشتر اتفاق افتاد. در این زمین‌لرزه، کشته‌ای وجود نداشت، فقط چند نفر مجروح شدند و به تعدادی از ساختمان‌ها خسارت‌هایی وارد شد[۸ و ۱۲].

مخاطرات دامنه‌ای

جابه‌جایی توده‌ای مواد در شیب‌ها که از این طریق حجم زیادی از مواد سطحی در اثر نیروی جاذبه به پائین دامنه‌ها منتقل می‌شوند، به طور بالقوه خطرناک هستند و از انواع مهم مخاطرات ژئومورفولوژیکی در مناطق کوهستانی محسوب می‌شوند[۸]. زمین‌لرزه، حوادث آتشفشانی، تغییرات ساختاری، تغییر شیب دامنه، تغییر کاربری زمین و غیره، عمده‌ترین عوامل ایجاد کننده ی این پدیده‌ها هستند[۴]. سطح انترفاس[۳۲] (محل برخورد فرایندهای بیرونی و درونی زمین) صحنه ی نمایش و وقوع این مخاطرات است[۸]. مناطق کوهستانی با شیب زیاد و پوشش گیاهی کم که به لحاظ تکتونیکی فعال هستند و بارش‌های سنگین و ذوب برف شدید دارند از نواحی مستعد گسیختگی‌های دامنه ای به شمار می‌روند[۱۲]. در حالت کلی، حرکات دامنه‌ای شامل افتان‌ها[۳۳] (سنگ‌افت‌ها[۳۴] و سقوط قطعات سنگی[۳۵])، لغزش‌ها[۳۶] (لغزش‌های چرخشی[۳۷]، سنگ‌لغزش[۳۸] و بهمن‌های



شکل۳ . ویرانی منازل مسکونی در پاسیفیکا، کالیفرنیا در اثر وقوع جریان واریزه‌ای سال ۱۹۸۳[۴].

جدول۲ . مثال‌هایی از وقوع مخاطرات دامنه‌ای و تعداد قربانیان در کشورهای گوناگون جهان[۱۲]

مکان	سال وقوع	نوع مخاطره	تعداد مرگ‌ومیر (نفر)
گولدیو[۴۶]، سوئیس	۱۸۰۶	سنگ افت	۴۵۷
الم[۴۷]، سوئیس	۱۸۸۱	بهمن سنگی	۱۱۵
کنسو[۴۸]، چین	۱۹۲۰	جریان لس	بیش از ۱۰۰۰۰
رانواهیرکا[۴۹]، پرو	۱۹۶۲	بهمن سنگی	بیش از ۳۵۰۰
وایونت[۵۰]، ایتالیا	۱۹۶۳	سنگ لغزش	۲۶۰۰
ریودوژانیرو[۵۱]، برزیل	۱۹۶۷	جریان واریزه ای	۱۷۰۰
ویرجینیا[۵۲]، آمریکا	۱۹۶۹	جریان واریزه ای	۱۵۰
یوانگای[۵۳]، پرو	۱۹۷۰	بهمن واریزه ای	۲۵۰۰۰
ونزوئلا	۱۹۹۹	جریان واریزه‌ای	بیش از ۱۰۰۰۰

سنگی[۳۹]) و جریان‌ها[۴۰] (خاک روانه[۴۱]، جریان‌های گلی[۴۲]، جریان‌های واریزه‌ای[۴۳]، بهمن‌های واریزه‌ای[۴۴] و سولی فلوکسیون[۴۵]) هستند[۱۲]. حرکات سریع مواد، تلفات جانی و خسارت‌های زیادی را به وجود می‌آورند (شکل۳)، در حالی که جابه‌جایی کند مواد، از پتانسیل کمی برای ایجاد تلفات انسانی برخوردار است، اما زیان‌های مالی فراوانی به همراه دارد[۸].

آمارها نشان می‌دهند که در دهه‌ی ۱۹۷۰، به طور متوسط سالانه ۶۰۰نفر در سراسر دنیا در اثر گسیختگی‌های دامنه‌ای جان خود را از دست داده‌اند. حدود ۹۰ درصد این مرگ و میرها در حواشی اقیانوس آرام اتفاق می‌افتند(۸). در این مناطق، به دلیل ماهیت سنگ‌ها، شیب زمین، بارش‌های طوفانی سنگین، تغییر سریع کاربری زمین و تراکم زیاد جمعیت، شرایط برای وقوع حرکات توده‌ای مساعد است.

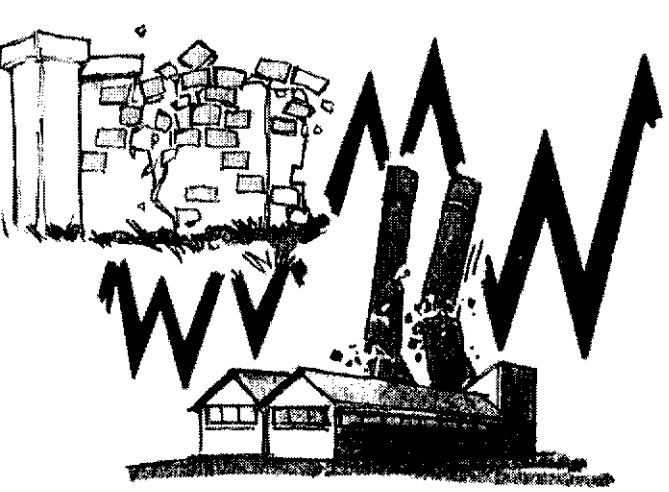
تعداد قربانیان ناشی از وقوع حرکات توده‌ای در کشورهای توسعه یافته کم است، اما زیان‌های مالی فراوانی در پی دارد. در ایالات متحده‌ی آمریکا، به تنهایی در اثر وقوع زمین لغزش، ۵۰-۲۰ نفر در سال کشته می‌شوند و حدود ۱/۵ میلیارد دلار خسارت‌های اقتصادی به بار می‌آید. در ژاپن، متوسط سالانه‌ی زیان‌های مالی زمین لغزش‌ها ممکن است به بیش از چهار میلیارد دلار برسد.

عمده تلفات ناشی از وقوع حرکات دامنه‌ای، در کوه‌های آپالاش، راکی و سواحل اقیانوس آرام متمرکز شده است. در ایتالیا فعالیت زمین لغزش‌ها به طور مستقیم وغیرمستقیم، صدها شهر را تهدید می‌کند. در اثر حرکات دامنه‌ای، کشورهایی مانند اندونزی و چین متحمل خسارت‌های زیادی می‌شوند[۸]. در این ارتباط، تلفات جانی و خسارت‌های مالی در کشورهای کم‌توسعه، به دلیل تراکم زیاد جمعیت، فقدان قوانین مربوط به پهنه‌بندی و کاربری زمین، عدم آگاهی از خطرات دامنه‌ای و عدم آمادگی جامعه، بسیار زیاد است(۶). مناطق شهری نیز به دلیل تراکم زیاد جمعیت، در برابر مخاطرات دامنه‌ای بیش‌تر آسیب‌پذیرند. برای مثال، درلس‌آنجلس، هر سال وقوع زمین‌لغزش‌ها به دلیل بارش‌های سنگین، به طور متوسط ۵۰۰میلیون دلار ضرر و زیان در پی دارد[۸]. اغلب تعداد کشته‌های گسیختگی‌های دامنه‌ای ناشی از حوادث زلزله بیش‌تر است. برای مثال، زمین‌لرزه‌ی ۲۰۰۱ السالوادور، به بزرگی ۷/۷ ریشتر، ۸۴۴ کشته و ۴۷۲۴ مجروح داشت. از این میان، ۵۸۵ نفر از کشته شدگان در اثر وقوع زمین لغزش ناشی از زلزله جان سپردند.

خطر سیلاب

سیلاب متداول‌ترین مخاطره‌ی طبیعی است که هر روز اخبار مربوط به آن از اکثر شهرهای جهان به گوش می‌رسد. سیلاب‌ها در اغلب محیط‌ها، به‌ویژه در نواحی ساحلی، کوهستانی و نواحی پست دشت‌های سیلابی اتفاق می‌افتند و در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک بیش‌تر دیده می‌شوند(۱ و ۸). بارش‌های سنگین، ذوب سریع برف، افزایش سطح دریا، شیب‌های تند، میزان نفوذ، پوشش گیاهی، شکست سدها (طبیعی و مصنوعی)، شهرنشینی، تغییر کاربری زمین و جنگل زدایی، از عوامل مؤثر در وقوع سیلاب‌ها به شمار می‌روند[۱ و ۴].

شهرها و روستاها معمولاً در مسیر یک یا چند رودخانه قرار دارند، گرچه عبور رود از وسط شهرها و روستاها یا از کنار آن‌ها از جهاتی موهبت بزرگی به شمار می‌آید، اما در بعضی موارد، جریان آب‌ها از مراکز تجمعات انسان‌ها، آثار شومی در بردارد. به طور کلی رودخانه‌ها با طغیان و لبریز شدن و تغییر شکل‌های بستر خود موجب تخریب و ویرانی ساختمان‌ها و مراکز مسکونی و صنعتی شهرها می‌شوند. در مواقع طغیانی و پرآبی رودها، نه تنها خانه‌های بنا شده در کنار بستر و مسیر آن مورد تهدید واقع می‌شوند، بلکه اثرات آن به بالادست رودخانه‌ها نیز منتقل می‌شود. این بخش‌ها که عمدتاً کشتزارها را تشکیل می‌دهند، از اثرات بالا آمدن و طغیان رودخانه در امان نمی‌مانند و زیر آب



می‌روند. به این ترتیب، خسارات فراوانی به اقتصاد روستایی وارد می‌آید[۲]. این مسأله در کشورهای کم‌توسعه بیش‌تر دیده می‌شود. در این ارتباط، بنگلادش، مستعدترین کشور دنیا از نظر وقوع سیلاب‌هاست[۶]. به طوری که ۱۱۰ میلیون نفر عمدتاً بدون حفاظت لازم، روی پهنه‌های سیلابی توانمندترین سیستم رودخانه‌ای سیل خیز به نام گنگ، براهماپوترا و مگنا زندگی می‌کنند[۱].

تلفات جانی، ویرانی ساختمان‌ها و تأسیسات، تخریب جاده‌های ارتباطی و اختلال در حمل و نقل، آلودگی مخازن آب،

جدول۳. بلایای عمده‌ی سیل در نقاط گوناگون کره‌ی زمین[۸]

سال وقوع	مکان وقوع	تعداد تلفات جانی (نفر)
۱۸۸۷	هوانگ‌هو[۵۴]، چین	۹۰۰۰۰۰
۱۹۱۱	یانگ تسه[۵۵]، چین	۱۰۰۰۰۰
۱۹۳۱	یانگ تسه، چین	۲۰۰۰۰۰
۱۹۶۷	اندونزی	۲۰۰۰
۱۹۷۳	دولومیتز[۵۶]، ایتالیا	۲۵۰
۱۹۹۰	بنگلادش	هزاران نفر
۱۹۹۳	آمریکا	۵۰
۲۰۰۰	موزامبیک	هزاران بی‌خانمان، تعداد کشته‌ها معلوم نیست

قطع گاز و برق، از پیامدهای وقوع سیلاب هستند[۲]. به‌نظر می‌رسد، بروز سیل به دلیل چند عامل اساسی، در حال افزایش است:

۱. افزایش توسعه‌ی شهری در حوضه‌ی آبگیر رودها؛

۲. توسعه‌ی مداوم و تجاوز به حریم نواحی سیل‌خیز مانند پهنه‌های سیلابی؛

۳. توسعه‌ی حاشیه‌ی رودها و ساخت پل‌ها که منجر به کاهش ظرفیت کانال‌ها می‌شود؛

۴. اثرات ناپسند برخی از کارهای محافظتی در برابر سیل[۱].

جدول۳، نمونه‌هایی از بلایای ناشی از وقوع سیل را در نقاط گوناگون کره‌ی زمین نشان می‌دهد.

مخاطرات یخچالی

مخاطرات یخچالی در پهنه‌های یخی و محل استقرار یخچال‌های کنونی و قدیمی به وقوع می‌پیوندند[۵]. در حال حاضر، ده درصد کره‌ی زمین از یخ پوشیده شده است. در گذشته، این میزان بیش از ۳۰ درصد بوده است[۹ و ۱۲]. امروزه نواحی یخچالی بخش‌هایی از ایسلند، اسکاندیناوی، آلاسکا، آلپ‌های اروپا، آلپ‌های زلاندنو، کوه‌های راکی و همیالیا و کوهستان‌هایی مانند کلیمانجارو(تانزانیا) را در بر گرفته‌اند[۵].

از آن‌جا که ۱/۰ درصد از یخچال‌های دنیا با مناطق مسکونی ارتباط دارند، مخاطرات یخچالی، تلفات جانی زیادی به همراه ندارند و تأثیر آن در زندگی انسان‌ها نسبتاً کم است. از نقطه‌نظر ژئومورفولوژیکی، سه نوع مخاطره‌ی یخچالی که به‌طور جدی سکونتگاه‌ها و تأسیسات انسانی را تهدید می‌کنند، عبارتند از: حرکت یخچال‌ها[۵۷]، سیلاب‌های یخچالی[۵۸] و بهمن‌ها[۵۹][۵ و ۱۲].

تافنل[۶۰] و همکاران[۵] ثابت کردند که یخچال‌ها در طول تاریخ، به دلیل تغییرات اقلیمی، پیشروی و پسروی داشته‌اند. برای مثال، پیشروی یخچال‌ها بین سال‌های ۱۸۶۰-۱۵۵۰ میلادی دراروپا و برخی جاهای دیگر، ضمن مشأثر کردن مراکز مسکونی و کاربری زمین، سبب تخریب زمین‌های زراعی، ویرانی دهکده‌ها و قطع راه‌های ارتباطی در آلپ‌ها، ایسلند، نروژ، آلاسکا و بخش‌های وسیعی از اروپا شدند[۲ و ۵]. اثر جابه‌جایی و حرکت یخچال‌ها در دره‌ی چامونیکس[۶۱] فرانسه، وقوع سیلاب‌های یخچالی، واریزه‌ها، یخ‌افت‌ها، بهمن‌ها و ویرانی تعداد زیادی از روستاها را به دنبال داشت. پیشروی یخچال‌ها، منابع آبی، کاربری زمین، سدها، جاده‌ها، احداث جنگل وحتی توریسم را متأثر می‌سازد[۵ و ۹].

سیلاب‌های یخچالی از مخاطرات اصلی یخچال‌ها هستند. ذوب سریع یخچال‌ها و جاری شدن ناگهانی مقدار زیاد آب جمع شده، حوادث فاجعه‌آمیزی را ایجاد می‌کند و سبب تلفات جانی و خسارت‌های مالی فراوانی می‌شود. برای مثال، در سال ۱۹۵۳، سیلاب ناشی از یک دریاچه‌ی یخچالی قدیمی در تبت چین، سبب کشته شدن هزاران تن شد. حادثه‌ی مشابهی در پرو در سال ۱۹۴۱ جان ۶هزار نفر را گرفت. چنین حوادثی در آلپ‌ها، آرژانتین، ایسلند، نروژ و آلاسکا و غیره، بسیار اتفاق می‌افتد[۹ و ۱۰].

در بسیاری از مناطق کوهستانی، حرکت سریع توده‌های جدا شده‌ی یخ و برف در اثر نیروی جاذبه، خطری جدی محسوب می‌شود. بهمن‌ها زمانی که با واریزه‌ها همراه باشند، علاوه بر تلفات جانی، ضرر و زیان قابل ملاحظه‌ای به ساختمان‌ها، راه‌های ارتباطی و سایر تأسیسات وارد می‌سازند. بهمن‌های یخی از پشامدگی یخچال و ناپایداری یخ در شیبی تندناشی می‌شوند. توده‌ای یخ از یخچال جدا می‌شود و به صورت سقوط آزاد یا لغزش به سمت پائین دامنه حرکت می‌کند[۸ و ۱۰]. در این ارتباط، در سال ۱۹۶۵ در سوئیس، ۸۸ نفر از کارگرانی که در حال ساختن سد بودند، در اثر وقوع بهمن‌های یخی جان باختند. روستای پلانپینسیوکس[۴۲] در ایتالیا نیز در زمستان ۹-۱۹۹۸ به علت تهدید بهمن‌های یخی تخلیه شد[۱۰].

ریزش بلوک‌های عظیمی از یخ‌ها، با تکان‌های زمین شدت می‌یابد. در موقع زمین‌لرزه‌های شدید، متلاشی شدن یخ‌ها و ریزش آن‌ها با سرعت زیاد روی دامنه‌های پرشیب، بر شدت خرابی‌ها و ویرانی‌ها می‌افزاید. ریزش شدید قطعات بزرگ یخ و ذوب سریع بخشی از آن‌ها، توده‌های سنگی بزرگ و کوچک را نیز با آن‌ها همراه می‌کند و موجبات تهدید شهرها و روستاهای سرراه را فراهم می‌سازد[۲].

و سرانجام، کوه‌های یخ هنگامی ایجاد می‌شوند که یخچال‌ها به آب منتهی و وارد آن می‌شوند. کوه‌های یخی متحرک، مانند آن‌هایی که در اقیانوس اطلس دیده می‌شوند، به فراوانی، خطوط کشتیرانی و تأسیسات نفت و گاز را تهدید می‌کنند. برای مثال، در سال ۱۹۸۹ نفتکش عظیم اکسون والدز که بیش از ۱/۲ میلیون بشکه نفت خام به ارزش ۱/۵ میلیون پوند انگلیس را حمل می‌کرد، در حالی که سعی داشت از برخورد با کوه‌های یخ حاصل از یخچال‌های کلمبیا دوری کند، به یک جزیره‌ی مرجانی در فاصله‌ی ۲۵ مایلی بندر والدز برخورد کرد[۱].

راه‌های کاهش بلایا

حوادث طبیعی جزو واقعیات هستند و وقوع آن‌ها حتمی است. در حال حاضر، انسان به میزان ناچیزی می‌تواند نیروهای مخرب طبیعی را کنترل کند[۱۲]. بنابراین، در مورد پدیده‌های طبیعی، بهتر است به جای کنترل واقعه، با کمک فناوری پیشرفته‌ی روز و با مطالعات دقیق و کسب آگاهی از ماهیت و علل پیدایش رویدادها و یا منشأ خطرات ناشی از پدیده‌های گوناگون، به تعدیل و کاهش اثرات بلایا اقدام کرد و میزان خسارات و تلفات را به حداقل تقلیل داد[۶].

کاهش زیان از طریق پیشگیری یا تعدیل حادثه و کاهش تأثیر خطر بر انسان، امکانپذیر است. هدف روش پیشگیری و تعدیل حادثه، کاهش اثرات بالقوه‌ی یک خطر از طریق کنترل فرایندهای طبیعی آن به وسیله‌ی به‌کارگیری فناوری است. کنترل محیطی و طرح‌های مقاوم‌سازی در برابر خطر، راهکارهای مورد نظر روش پیشگیری و تعدیل اثر واقعه هستند. هدف کنترل محیطی، توقف خطر از طریق انتشار انرژی در نواحی وسیع‌تر و دوره‌ی زمانی طولانی‌تر است. در مورد خطرهای طبیعی، بهتر است به جای کنترل حادثه، با کمک فناوری به تعدیل واقعه اقدام کرد. برای مثال می‌توان مسیر سیلاب‌ها را با استفاده از ساختارهای مهندسی مانند سدها، بندها و یا جنگل‌کاری منحرف کرد و اثر آن را تقلیل داد. در راهکار طرح‌های مقاوم‌سازی در برابر خطر، مقاوم هستند.

تعدیل آسیب و رفتار او نسبت به خطر توجه می‌کند و بر اساس پیش‌بینی و هشدار، آموزش عمومی و آمادگی جامعه، برنامه‌ریزی کاربری زمین به کاهش تلفات و حداقل رساندن ضرر و زیان اقدام می‌کند[۱۱].

زیرنویس

1. Hazard
2. Environmental hazard
3. Geophysical hazards
4. Biological hazards
5. Quasi-natural hazards

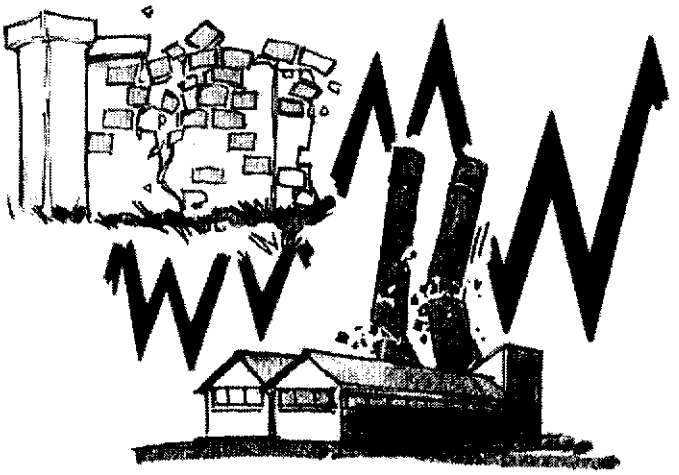
خطراتی که درنتیجه‌ی ترکیب عوامل گوناگون مانند فرایندهای محیطی، اجتماعی و فناوری به‌وجود می‌آیند، مخاطرات شبه‌طبیعی نامیده می‌شوند[۸].

6. Natural hazard:

خطرات ژئوفیزیکی شامل دو گروه مخاطرات زمین‌شناسی و مخاطرات ژئومورفولوژی هستند:

7. Meteorological hazards
8. Geomorphological hazards
9. Geomorphological hazards
10. Natural disasters
11. Van Wesen.C.J
12. Sheehan and Hewitt
13. Less developed countries(LDC)
14. More developed countries(MDC)
15. Kobe
16. Guam
17. Slicia
18. Chihli
19. Naples
20. Shanxi
21. Shemake

پرتال جامع علوم انسانی



منابع

۱ . بنت، متیو، آر و پیتر دویل . ۱۳۸۰ . زمین‌شناسی زیست‌محیطی . احمد هرمزی . مرکز نشر دانشگاهی تهران . ۵۶۶ صحفه .

۲ . رجایی، عبدالحمید . ۱۳۷۳ . کاربرد ژئومورفولوژی و آمایش سرزمین و مدیریت محیط . نشر قومس . ۳۴۴ صفحه .

۳ . فن و ستن، س . ج . ۱۳۷۷ . کاربرد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در خطرات ناشی از رویدادهای زمین‌شناختی . عباس کشاورز . فصلنامه ی تحقیقات جغرافیایی . شماره‌های ۴۰ و ۵۰ . ص۲۲۴-۲۱۲ .

4. Coch, N.K.1995. Geohazards, Natural and Human. Prentice Hall, Inc. pp:482.

5. Cooke, R.U., and Doornkamp,J.C.1990. Geomorphology in environmental management. Charendon Press.pp:410.

6. Murck, B.W.Skinner, B.J. and Porter, S.C.1997. Dangerous earth. John Wiley and Sons, Inc. pp:300.

7. Pelling, M.2003.Natural Disasters and development in a globalizing world. Routledge. pp:250.

8. Smith,K.1996. Environmental Hazards. Routledge.pp:389.

9. Gemmel, A.Critically assess recent development in the prediction of geomorphological hazard,through carful examination of work, on one particular hazard-Jökulhlaups. [http://www.abdn.ac.uk/~geo027/gg3520/jidbury.h] In:Geomorphological hazards.[http://www.abdn.ac.uk/~geo027/gg3520]. visited on:12/06/1382

10.Shotton, G.Predicted climate change will have little impct on ferquency and intensity of geomorphological hazard. [http://www.abdn.ac.uk/~geo027/gg3520/gshazard.h].In:Geomorphological hazards

[http://www.abdn.ac.uk/~geo027/gg3520]. Visited on: 29/06/1382.

11. ---------. Hazards and responses. [http://www.pupilivision.com/uppersixth/hazards.htm.]In:Geomorphological hazards.

[http://www.pupilivision.com/uppersixth].Visited on: 26/06/1381.

12. ---------. The nature of hazards. [http://www.abdn.ac.uk/~geo027/gg3520/lecture1.h].In: Geomorphological hazards.

[http://www.abdn.ac.uk/~geo027/gg3520].Visited on: 20/08/1382.

22. Catalina
23. Beijng
24. Calcutta
25. Kisbon
26. Calabria
27. Messinga
28. Gansu
29. Tokyo and Yokohama
30. Quatta
31. T'ang Shan
32. Interface
33. Falls
34. Rock falls
35. Debris fall
36. Land slides
37. Rotational slide (Slump)
38. Rock slides
39. Rock Avalanches
40. Flows
41. Earth flow
42. Mud flow
43. Debris flow
44. Debris Avalanches
45. Solifluction
46. Goldau
47. Elm
48. Kansu
49. Ranrahirca
50. Vaiont
51. Rio de Janiro
52. Virginia
53. Yungay
54. Hwang Ho
55. Yangteze
56. Dolomites
57. Glacier fluctuations
58. Glacier flood (Jökulhalaup)
59. Ice and Snow Avalanches
60. Tufnell
61.Chamonix
62. Planpincieux