فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران/ دورهٔ پنجم، شمارهٔ چهارم، زمستان ۱۳۹۴
Disaster Prevention and Management Knowledge (DPMK) Quarterly, Vol. 5, No. 4 (Winter 2015-2016)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۱/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۲۶

انفورماتیک (داده ورزی) بلایا: مدیریت اطلاعات به عنوان ابزاری برای کاهش موثر خطر بلایا

مولف: جیشنو سابدی[1]،
دانشگاه تریبووان[2]، نپال
مترجم: دکتر ژیلا صدیقی،
استاد مرکز تحقیقات سنجش سلامت، گروه پژوهشی سلامت خانواده، پژوهشکده علوم بهداشتی جهاد دانشگاهی

چکیده
اطلاعات، نقش حیاتی را از مرحله شناسایی خطر تا واکنش اضطراری و بازیابی (بهبود) ایفا می‌کنند و استفاده موثر از اطلاعات، ابزاری برای کاهش تاثیرات بلایا[3] است. با پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات در چند دهه گذشته، فقدان اطلاعات دیگر موضوع چندان مهمی برای کاهش خطر بلایا محسوب نمی شود. بلکه موضوع مهم عبارتست از مدیریت و ترجمه اطلاعات به دانش جامع برای تصمیم گیری و انتشار آن در جوامع در معرض خطر برای عملکرد مناسب . پیشرفت تکنولوژی و دسترسی به ابزارهای ارتباطی در سطح مردمی، فرصتی را برای افزایش اثربخشی مدیریت خطر بلایا با استفاده بهینه از انفورماتیک (داده ورزی) بلایا ایجاد کرده است. مطالبی که در این فصل ارائه شده شامل یک نمای کلی از انفورماتیک بلایا، یک چارچوب مفهومی جهت مدیریت اطلاعات برای کاهش خطر بلایا، مروری بر روش های موجود انتشار اطلاعات در اینترنت و مروری بر تلفیق پتانسیل اینترنت با ابزارهایی است که به طور گسترده در دسترس عموم قرار دارند.

◀ **استناد فارسی (شیوه APA، ویرایش ششم ۲۰۱۰)**: سابدی، جیشنو؛ (زمستان ۱۳۹۴). انفورماتیک (داده ورزی) بلایا: مدیریت اطلاعات به عنوان ابزاری برای کاهش مؤثر خطر بلایا. *فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، ۵* (۴)، ۳۱۵-۳۲۷.

isaster Informatics: Information Management as a Tool for Effective Disaster Risk Reduction

Jishnu Subedi, Tribhuvan University, Nepal
Translated by: Jila Sedighi, MD, PhD, Professor, Department of Family Health Institute for Health Sciences Research

ABSTRACT
From risk identification to emergency response and recovery, information plays a vital role and the effective use of information is instrumental to reduce the impact of disasters. With the advancement of information and communication technology in the last few decades, lack of information is no longer a major issue for disaster risk reduction. The major issue, rather, is managing the information, translating it into a comprehensive knowledge for decision making and disseminating it to the communities at risk for action. The advancement of technology and reach of communication tools at a grassroots level have created an opportunity to increase effectiveness of disaster risk management with the optimum use of disaster informatics. This chapter presents an overview of disaster informatics, a conceptual framework for information management for disaster risk reduction, a review of existing approaches of information dissemination through the Internet and a review of the combined potential of Internet with tools which are widely available at grassroots levels.

▶ **Citation (APA 6th ed.):** Jishnu Subedi (2015, Winter). isaster Informatics: Information Management as a Tool for Effective Disaster Risk Reduction. *Disaster Prevention and Management Knowledge Quarterly (DPMK), 5*(4), 315-327 .

1. Jishnu Subedi
2. Tribhuvan
3. disasters

مقدمه

در دنیای امروز، اهمیت اقدامات مورد نیاز برای کاهش خطر بلایا و تداوم آن در راستای برنامه توسعه پایدار، همچنان در حال افزایش است. سه دلیل اساسی برای افزایش اهمیت کاهش خطر بلایا وجود دارد: اول اینکه مخاطرات تاثیرگذار بر انسان از زمان بسیار قدیم، حتی با پیشرفت تکنولوژی کاهش نیافته است. مخاطرات طبیعی مانند زلزله، سیل، رانش زمین و سونامی هنوز هم بسیار شایع بوده و به عنوان چالش عمده برای تمدن بشری باقی مانده اند. فراوانی و شدت برخی از مخاطرات مانند سیل، خشکسالی و رانش زمین به دلیل گرم شدن کره زمین و تغییرات آب و هوایی، افزایش یافته است. تاکنون در کشورهای در حال توسعه، تلاش ها تا حدی قادر به مهار تلفات انسانی از این بلایا بوده است؛ با این حال در سال های گذشته تلفات انسانی و مالی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، افزایش یافته است. مقایسه تعداد حوادث در سه دهه ۱۹۷۳ تا ۲۰۰۰ اشاره بر این واقعیت دارد که تعداد بلایای ناشی از مخاطرات طبیعی در هر دهه دو برابر شده است. اگر چه تعداد افراد کشته شده از این بلایا در دهه گذشته کمتر از دهه های قبل بوده است اما تعداد افراد آسیب دیده و میزان خسارات اقتصادی در هر دهه دو برابر شده است (UNISDR ، ۲۰۰۴).

دلیل دوم برای افزایش اهمیت کاهش خطر بلایا، این است که خطر در طول تاریخ به علت توسعه یافتگی نامناسب، تجمع یافته است زیرا توسعه یافتگی در کشورهای در حال توسعه و کمتر در کشورهای توسعه یافته با شیوه های مناسب انجام نشده است. گزارش سال ۲۰۰۴ برنامه عمران سازمان ملل متحد بیان می‌کند که «باوجودی که فقط ۱۱ درصد از مردمی که در معرض مخاطرات طبیعی هستند، در کشورهایی با توسعه اندک انسانی زندگی می‌کنند، اما بیش از ۵۳ درصد از کل مرگ ها در این کشورها به ثبت رسیده است» (UNDP, ۲۰۰۴, pp. ۱۳). دلیل سوم برای افزایش اهمیت بلایا، موضوع مدیریت می‌باشد که به دلیل افزایش قابل توجهی در تهدیدات جدید مانند خشونت مسلحانه، تروریسم و دیگر فجایع انسانی است.

از یک سو توجه روزافزون به کاهش شیوع و شدت بلایای طبیعی و انسان ساخت و از سوی دیگر پیشرفت فوق العاده در فناوری اطلاعات و ارتباطات منجر به فراهم شدن امکانات امیدوار کننده برای استفاده مفید و بهینه از منابع اطلاعاتی برای ایجاد جوامع تاب آور[1] در مقابله با بلایا شده است. چالش بعدی چگونگی سرمایه گذاری بر روی پتانسیل فناوری اطلاعات و ارتباطات جهت کاهش تاثیر بلایا و ایجاد جوامع تاب آور در بلایا است.

این فصل شامل یک نمای کلی از انفورماتیک بلایا، چارچوب مفهومی برای مدیریت اطلاعات جهت کاهش خطر بلایا، مروری بر روش های موجود انتشار اطلاعات از طریق اینترنت، سیستم ادغام یافته ارتباطات و فناوری اطلاعات و مسیر آینده انفورماتیک بلایا با استفاده از ترکیب پتانسیل اینترنت (دسترسی به اطلاعات زیاد با یک کلیک) با تلفن همراه و رادیو (دسترسی گسترده مردمی) است.

زمینه

کاهش خطر بلایا، مجموعه عواملی است که با توجه به امکانات برای به حداقل رساندن آسیب پذیری و خطرات بلایا در سراسر جامعه، به هدف جلوگیری (پیشگیری) یا محدود کردن (تخفیف اثرات مخرب و آمادگی) اثرات جانبی مخاطرات، در چارچوب توسعه پایدار انجام می‌شود" (UNISDR, ۲۰۰۴, pp. ۱۷). کاهش خطر بلایا تبدیل به یک برنامه اصلی در توسعه پایدارشده (UNDP ، ۲۰۰۴) و تلاش هایی برای برقراری منابع مالی بیشتر برای پیشگیری از بلایا در حال انجام است که نه تنها منجر به کاهش بار بلایا بلکه منجر به کاهش منابع صرف شده در امداد و بازیابی می‌شود. تکامل و پیشرفت در مدیریت بلایا (Alexander, ۱۹۹۷) منجر به تغییر تمرکز از واکنش اضطراری به ایجاد جوامع تاب آور در بلایا شده است (UNISDR ، ۲۰۰۵).

در تکامل مدیریت بلایا، اهمیت اطلاعات برای مدیریت موثر بطور قاطع مورد تاکید بوده است. اطلاعات یک شکل از کمک حیاتی در بلایا (IFRC، ۲۰۰۵) محسوب می‌شود و مردم همان اندازه که به آب، غذا، دارو یا سرپناه نیاز دارند، به اطلاعات نیز نیاز دارند. اطلاعات می‌تواند زندگی ها و منابع را نجات دهد. مدیریت اطلاعات، به مجموعه ای از اطلاعات و پردازش آن، ترجمه اطلاعات به دانش و عمل و همچنین انتشار آن ها در جوامع

1. resilient

نیازمند است. بااین حال، تاکید موسسات فعال در زمینه مدیریت بلایا، بیشتر بر جمع آوری اطلاعات بوده و مراحل بعدی مدیریت اطلاعات، در اولویت نیستند. فناوری اطلاعات و ارتباطات در چند دهه اخیر با فراز و نشیب رشد کرده است و پیشرفت آن، امکان مدیریت کارآمد و موثر اطلاعات برای کاهش خطر بلایا را مقدور کرده است.

افزایش امکان مدیریت کارآمد اطلاعات، تاثیر مستقیم بر کاهش خطر بلایا در جوامع خواهد داشت. در گذشته ادغام مدیریت اطلاعات بلایا در فناوری اطلاعات و ارتباطات جهت کاهش خطر بلایا، جزو اولویت ها نبوده و این موضوع اخیراً مورد توجه قرار گرفته است. تاکنون شیوه مدیریت به جای مدیریت ادغام یافته بلایا، اغلب بر مدیریت شرایط اضطراری متمرکز بوده است. علاوه بر این، استفاده از فناوری اطلاعات در شرایط بلایا می‌تواند برخی از مشکلات ناشی از کمبود اطلاعات مورد نیاز برای تحقیقات را برطرف کند. انفورماتیک (داده ورزی) علم جمع آوری، دستکاری، ذخیره سازی، بازیابی و طبقه بندی اطلاعاتِ ثبت شده است. انفورماتیک (داده ورزی) بلایا شامل "عملیات نظری و عملی از پردازش اطلاعات و ارتباطات در شرایط بلایا است" (Glossary of Risk Management, ۲۰۰۹). این تعریف دارای قلمرو محدودی است و مفهوم کوچکی از داده ورزی (انفورمانیک) بلایا را در شرایط بلایا ارائه می‌دهد که ممکن است فقط داده ورزی در شرایط اضطراری از آن برداشت شود. به منظور دستیابی به رویکردی جامع که جوامع را قادر به کاهش تاثیرات بلایا در طی مراحل پیش از وقوع، در حین و بعد از وقوع بلایا نماید، انفورماتیک (داده ورزی) بلایا باید به صورت عملیات، پردازش و حصول اطمینان از دسترسی به اطلاعات موثر در کاهش خطر بلایا و ایجاد جوامع تاب آور در بلایا تعریف شود. هدف فراگیرِ فناوری اطلاعات و ارتباطات باید کاهش تاثیر بلایا و ایجاد جوامع تاب آور در بلایا برای دستیابی به توسعه پایدار باشد.

گزارش حوادث جهانی ۲۰۰۵(IFRC, ۲۰۰۵) جهت تحقق بخشیدن به اهمیت مدیریت اطلاعات برای کاهش خطر بلایا، تمرکز خود را به مدیریت در بلایا معطوف کرده است. این گزارش با توجه به تجربه پاسخ به سونامی اقیانوس هند در سال ۲۰۰۴، بر این واقعیت تاکید کرده است که «سازمان های کمک کننده باید بر جمع آوری اطلاعات برای نیازهای خود تمرکز کنند و فقط تبادل اطلاعات با مردمی که قصد کمک به آن ها را دارند، کفایت نمی کند. مشکل گاهی فقدان اطلاعات نیست بلکه فقدان ارتباط و تفاهم بین دانشمندان، دولتمردان و اهداکنندگان است» (IFRC, ۲۰۰۵, pp. ۱۲). اطلاعات در تمامی مراحل از ارزیابی مخاطره و شناسایی خطر تا واکنش اضطراری و بازیابی، دارای نقش ابزاری مهمی برای کاهش تاثیرات بلایا در مردم و اقتصاد است. با پیشرفت سیستم اطلاعات و ارتباطات در دهه گذشته، فقدان اطلاعات دیگر موضوع عمده ای نمی باشد بلکه موضوع عمده عبارت از مدیریت اطلاعات، ترجمه آن به دانش جامع برای تصمیم گیری و انتشار آن به جوامع در معرض خطر برای عمل است.

اهمیت و سودمندی اطلاعات، در دسترسی جوامعِ نیازمند به آن نهفته است. "اطلاعات نباید در دست های چندی از مقامات که فقط از برنامه تخلیه اضطراری استفاده می‌کنند، بماند بلکه اطلاعات باید در قبل و بعد از بلایا در جوامع در معرض خطر گسترش یابد" (IFRC, ۲۰۰۵). به منظور اجتناب از دوباره کاری و برای استفاده کارآمد از اطلاعات وکسب اطمینان از دسترسی بهتر، لازم است که اطلاعات با استفاده از روش های استاندارد جمع آوری شده و در دسترس قرار بگیرند. این اقدام گامی بزرگ برای تصمیم گیری شفاف خواهد بود. گزارش جهانی بلایا در ۲۰۰۵ اشاره می‌کند که سازمان ها از روش های استاندارد پیروی نکرده و گزارشات را در دسترس قرار نداده اند. رقابت بین سازمان ها باعث تضعیف هماهنگی بین آن ها شده و اشتراک اطلاعات نیز یکی از چالش برانگیزترین موضوعات برای آن ها بوده که منجر به حداقل موفقیت در پاسخ به سونامی شده است (IFRC, ۲۰۰۵).

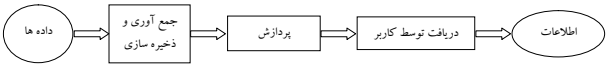
بنابراین، مشکلات استفاده بهینه از فناوری اطلاعات و ارتباطات جهت کاهش خطر بلایا را می‌توان به دو طبقه تقسیم کرد: اول، تمرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات تاکنون تنها بر مرحله پاسخ یا مدیریت شرایط اضطراری بوده است و دوم اینکه انتشار اطلاعات و ارتباط مناسب با جوامع در معرض خطر وجود نداشته است. اگر چه پیشرفت در فناوری اطلاعات تبدیل به ارتباطات بلایا شده است (Marincioni, ۲۰۰۷) اما تمرکز در درجه اول

به مدیریت شرایط اضطراری (Stephensen & Anderson, ۱۹۹۷)، تهیه نقشه خطر(Kumar & Bhagavanulu, ۲۰۰۷) و سیستم هشدار دهنده اولیه (Nakamura & Saita, ۲۰۰۷) بوده است. سیستم مدیریت اطلاعات مبتنی بر وب[1]، رایج ترین شیوه استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در مدیریت بلایا است. این سیستم ها در تمام زمینه های کاهش خطر بلایا مانند تهیه نقشه منابع (Troy, Carson, Vanderbeek & Hutton, ۲۰۰۸) ، مدیریت منابع (Monte lis, Montero, Diaz & Aedo, ۲۰۰۶) ، سیستم هشدار عمومی (Seddigh, Nandy & Lambadaris, ۲۰۰۶)، هماهنگی برای پشتیبانی عملیات (USGS, ۲۰۰۹)، ارزیابی آسیب پس از بلایا (USGS, ۲۰۰۹; Wyss, ۲۰۰۵; WAPMERR, ۲۰۰۹) و ادغام اطلاعات ایجاد شده توسط کاربران (Fahland, GUHrer, Quilitz, Weilrleder & Leser, ۲۰۰۷) مورد استفاده قرار گرفته اند. با این حال، همه این سیستم ها به جای اینکه به هدف جامع پیشگیری یا کاهش اثرات بلایا در جوامع و افزایش تاب آوری جوامع ایجاد شوند، نهایتا با هدف پاسخ به موارد اضطراری (Dilekli & Rashed, ۲۰۰۷) یا مدیریت موثر در شرایط اضطراری تشکیل شده اند. اهدافی مانند پاسخ به شرایط اضطراری برای کاهش اثرات بلایا و افزایش بهره وری عملیات امداد، تنها بخشی از هدف کلی جهت ایجاد جوامع تاب آور در بلایا است.

مدیریت موثر و کارآمد بلایا نیاز به جمع آوری و ذخیره اطلاعات، مدیریت و جریان موثر اطلاعات و استخراج دانش و خرد اساسی از اطلاعات و فراهم کردن دسترسی جوامعِ در معرض خطر به این دانش و خرد دارد. پارادایم (الگوی تفکر) کاهش خطر بلایا در حال تحول از امداد اضطراری به سوی ایجاد جوامع تاب آور بوده و تاکید روزافزون به اثربخشی کاهش خطر بلایا مبتنی بر جامعه داشته و راه حل فناوری اطلاعات و ارتباطات باید مبین این تحولات باشد (Srivastava, Hedge & Jayaraman, ۲۰۰۷; Troy et al., ۲۰۰۷). کاربردهای عمومی فناوری اطلاعات و ارتباطات و همچنین فناوری های مبتنی بر وب، همگی فاقد مدیریت اطلاعات ادغام یافته جهت ایجاد جوامع تاب آور برای کاهش خطر بلایا هستند که این موضوع مانعی برای استفاده بهینه از فناوری اطلاعات در مدیریت بلایا محسوب می‌شود.

انتشار اطلاعات

آقای بن ویسنر در گزارش جهانی بلایا در سال ۲۰۰۵ ، ساختار سلسله مراتبی از ارتباطات بلایا را پیشنهاد داده است. سلسله مراتب شامل داده ها (وقایع اساسی سازمان نیافته)، اطلاعات (داده های سازمان یافته)، دانش (درک اطلاعات) و خرد (انتخاب های مبتنی بر درک، تجربه و اصول) ۲۰۰۷) (IFRC, ۲۰۰۵; Marincioni, است. اطلاعات چیزی است که نه تنها منطقی، عقلانی و قابل تجدید است بلکه قابلیت دسترسی برای کاربران را نیز دارد. مجموعه داده هایی که قابلیت اشتراک گذاری و قابلیت دسترسی برای کاربران ندارد، به عنوان اطلاعات محسوب نمی شوند. به منظور ارتقای کیفیت داده ها و تبدیل آن ها به اطلاعات، باید داده ها را جمع آوری و پردازش کرد تا به چیزی معنی دار و قابل دسترس برای کاربران تبدیل شوند (شکل ۱).



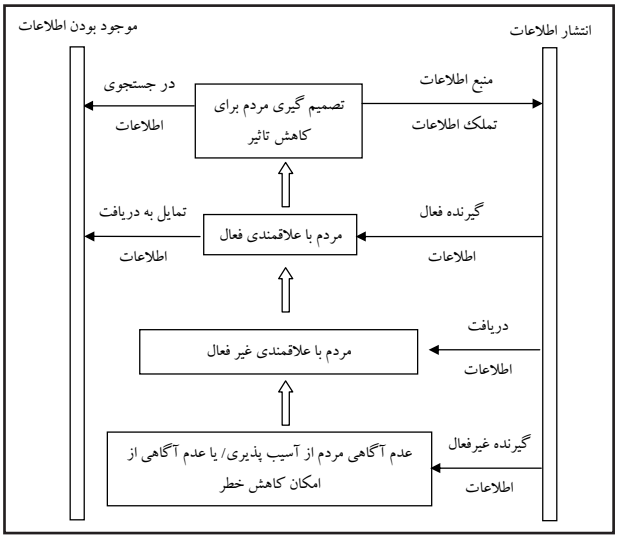
شکل ۱: داده ها و اطلاعات

داده ها می‌توانند هر چیزی، از اندازه گیری توسط تجهیزات (مانند شدت بارش، منطقه عملیاتی، مقدار آب رودخانه و تاریخ های زمانی زلزله) تا تجربیات شخصی (مانند تجربه سیل قبلی و علامت بالاترین سطح آب در بستر رودخانه و شدت زلزله در یک فضا و زمان خاص) باشند. با این حال، داده ها برای آنکه کیفیت اطلاعات را پیدا کنند، باید به صورت محتوای معنی دار توسط کاربران قابل دریافت باشند.

دسترسی به اطلاعات، یک نیاز اساسی برای استفاده موثر از اطلاعات جهت کاهش خطر بلایا است. دسترسی به اطلاعات می‌تواند شامل موجود بودن اطلاعات و همچنین انتشار اطلاعات باشد (شکل ۲). مردم به اطلاعاتِ موجود علاقمند نیستند، مگر اینکه اطلاعات بتوانند منتشر شده و منجر به آگاهی شوند. مردم پس از اینکه بطور فعال آگاه شدند، شروع به نشان دادن علاقه به اطلاعاتِ موجود می‌کنند. تمایل به کسب اطلاعات، عامل مهمی برای تصمیم گیری فردی در راستای کاهش آسیب پذیری است که

1. Web

خودش به عنوان منبع اطلاعات محسوب خواهد شد. این موضوع همچنین منجر به این می‌شود که جوامع خود را صاحب اطلاعات بدانند که این امر برای نشر اطلاعات ضروری است.



شکل ۲: اثر متقابل اطلاعات و تصمیمات فردی برای کاهش خطر

موجود بودن اطلاعات در صورت ناآگاهی کاربران از خطری که با آن روبرو هستند یا ناآگاهی از آسیب پذیری خودشان در قبال مخاطرات، تضمین کننده دسترسی مردم به اطلاعات نیست. بنابراین به عنوان اولین گام برای دسترسی به اطلاعات، نیاز به ایجاد آگاهی و سپس ایجاد مالکیت اطلاعاتی برای جوامع است. انتشار اطلاعات در جوامعِ در معرض خطر فقط محدود به ارائه بسته ای از ایده های منطقی برای کاهش خطر نمی باشد، بلکه فرایندی پویا است که در آن ایجاد مالکیت اطلاعاتی برای جوامع، امری ضروری است (شکل ۲).

مدیریت اطلاعات و وب

پیشرفت در تکنولوژی، امکان استفاده از بسیاری از ابزارهای ارتباطی برای جمع آوری اطلاعات، ذخیره سازی موثر، بازیابی اطلاعات در زمان مورد نیاز و انتشار آن در سطح مردم را مهیا کرده است. در ضمن، همه این موارد می‌توانند فقط با یک کلیک انجام شوند. بسیاری از سطوح اطلاعاتی و ارتباطاتی – از رسانه های چاپی تا رسانه های الکترونیک مانند رادیو، تلفن همراه و اینترنت – برای مدیریت اطلاعات موجود هستند. در میان تمام این عوامل، اینترنت در سطح مردم دارای محبوبیت رو به رشد بوده که دسترسی به آن با سرعت بیشتری در حال افزایش است. به همین علت اینترنت دارای پتانسیل مدیریت اطلاعات بوده و در حال تبدیل شدن به منبع اطلاعاتی اساسی برای بلایا در حال و آینده است.

رادیو و تلفن همراه، رسانه های دیگری با پتانسیل بسیار برای مدیریت اطلاعات هستند زیرا مردم دارای دسترسی گسترده به آن ها (حتی در مناطق دور افتاده ای که برق و کامپیوتر ندارند) هستند. پیشرفت فناوری و در دسترس قرار گرفتن ابزارهای ارتباطی برای سطوح مختلف مردمی، فرصتی برای افزایش اثربخشی مدیریت خطر بلایا را با استفاده بهینه از انفورماتیک (داده ورزی) بلایا ایجاد کرده است. اگر چه اطلاعات، مهم است اما واقعیت این است که اطلاعات مورد نیاز با توجه به تفاوت کاربران، دارای اهداف مختلف می‌باشد. این موضوع مهم اغلب در انتشار اطلاعات نادیده گرفته می‌شود؛که نه تنها با اثرات مثبت اشتراک گذاری اطلاعات فاصله دارد، بلکه دارای اثرات نامطلوب بر روی اقداماتی است که در راستای به حداقل رساندن خطرات بلایا انجام می‌شود. در این راستا می‌توان به سیستم هشدار دهنده اولیه سونامی اشاره کرد. محتوای اطلاعات مورد نیاز برای جامعه علمی، برای مقامات مدیریت بلایا، برای سیاست گذاران و برای عموم مردم متفاوت است. در زمان سونامی، اطلاعات مربوط به گسل و شکستگی، داده های مربوط به تاریخ زمانی زلزله و محل زلزله ممکن است برای جامعه علمی مهم باشد؛ اطلاعات مربوط به عمق موج سونامی، توزیع شدت و زمان ورود آن ممکن است برای مقامات مدیریت بحران مهم باشد؛ اطلاعات مربوط به جوامع در معرض خطر و دسترسی به آن ها ممکن است برای تصمیم گیران مهم باشد و همچنین اعلام خطر از طریق پیام های هشداردهنده یا از طریق آژیر ممکن است برای جوامع در معرض خطر مهم باشد.

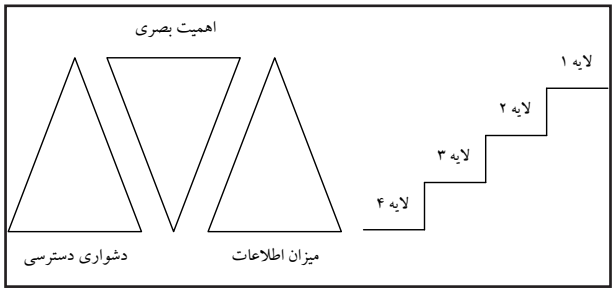
برای مدیریت موثر اطلاعات، درک این واقعیت ضروری است که اطلاعات با توجه به گروه هدف و کاربران نهایی، نیاز به سازماندهی دارد (Rajbhandari & Subedi, ۲۰۰۵). آمیختگی مجموعه اطلاعات در وب، مانعی برای انتشار موثر و استفاده بهینه از اطلاعات است. به عنوان مثال، داده های مربوط به تاریخ زمانی رویداد زلزله، مورد علاقه عموم مردم نیست در حالیکه اطلاعات مربوط به مقیاس ریشتر و محل مرکز زلزله بیشتر مورد علاقه مردم

است. با این حال، برای یک محقق، بزرگی و داده های مکانی زلزله کافی نبوده و تمام تاریخ های زمانی و سایر اطلاعات مربوطه مورد نیاز است. اگر اطلاعات با توجه گروه هدف و سطح تخصصی آن ها لایه بندی نشده باشد، بهینه سازی اطلاعات موجود در اینترنت برای مدیریت خطر بلایا امکان پذیر نمی شود. یکی از مسائل مهم که داده ورزی (انفورماتیک) بلایا باید با آن روبرو شود، موجود بودن اطلاعات نیست! بلکه مدیریت اطلاعاتی است که بتواند با کمترین تلاش به گروه هدف برسد. امروزه در اغلب موارد، اطلاعات موجود در وب بسیار عمیق در سایر مجموعه های اطلاعاتی مدفون شده است که هرگز به گروه هدف نمی رسد. جدول شماره ۱ نمونه ای از رویکرد اطلاعات لایه بندی شده در خصوص اطلاعات مربوط به زلزله است که در یک سایت اینترنتی ارائه شده است (جدول ۱). همانطور که در شکل ۳ توضیح داده شده است، در لایه ۱ – در مقایسه با لایه های ۲ یا ۳ – اطمینان بیشتری به دسترسی سهل تر کاربران به اطلاعات وجود دارد (شکل ۳).

جدول ۱: نمونه ای از رویکرد لایه ای در وب جهت فراهم کردن اطلاعات مربوط به زلزله ها برای گروه های هدف

لایه اطلاعات	محتوای اطلاعات	گروه هدف
لایه ۱	اطلاعات ویدئویی مبنی بر چگونگی آسیب ساختاری و غیرساختاری زلزله	عموم مردم دانش آموزان مدارس
لایه ۲	تدارک فضای باز اطلاعاتی در جوامع	آموزگاران مدارس سیاستگذاران
لایه ۳	نقشه مخاطرات	مجریان و متخصصین
لایه ۳	تاریخچه زمانی وقایع	محققین

سطوح مختلف دسترسی، اهمیت بصری و میزان داده ها در شکل ۳ نشان داده شده است. دسترسی به اطلاعات در لایه ۴ می‌تواند نسبتاً دشوار باشد مگر اینکه اطلاعات توسط افرادی که منافع خاص داشته یا توسط ماشین ها (مانند نرم افزارهای مورد استفاده در شبکه جهانی) مورد استفاده قرار بگیرند. این لایه دارای مقادیر بسیاری از داده های پردازش نشده (یا داده هایی با پردازش اندک) است و اغلب اهمیت بصری ندارند. زمانیکه لایه ۴ به لایه ۳ تغییر مکان می‌دهد، متعاقباً اطلاعات پردازش شده، بیشتر در دسترس خواهند بود که این اطلاعات در مقایسه با لایه ۳ دارای اهمیت بصری بیشتر اما داده های کمتر می‌باشند.



شکل ۳: رویکرد لایه ای به مدیریت اطلاعات در وب

نمونه های کاربردی

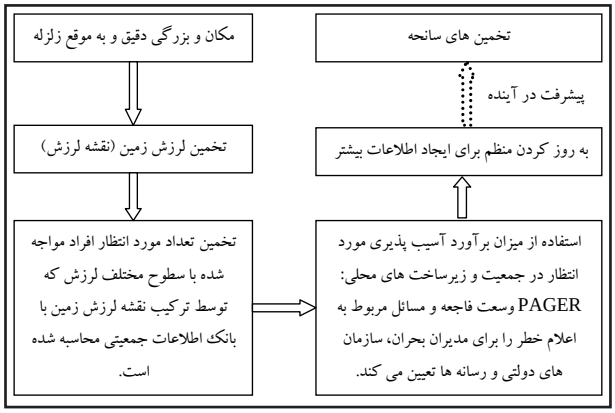
نسل بعدی اطلاعات، امکان ارائه خدمات در اینترنت را فراهم می کند؛ بطوریکه اطلاعات می‌توانند متناسب با نیاز های فردی کاربران ارائه شده و همچنین قابل استفاده در وب سایت های خودساخته (مانند ماشین های خودپردازش در وب سایت برای تولید اطلاعات خاص و مورد نیاز از مجموعه اطلاعات موجود مانند مجموعه اطلاعاتی لایه های ۴ تا ۳ که در جدول ۱ به آن ها اشاره شده است) باشند. در بخش های بعدی، چند نمونه از اینکه چگونه فناوری های مبتنی بر وب از داده های خام برای تولید اطلاعات منطقی استفاده می کنند، مورد بحث قرار گرفته است.

یکی از نمونه های پردازش داده های خام از منابع مختلف اینترنتی (لایه ۴) عبارت از برنامه فوران لرزه ای است که به تولید موقعیت مکانی و زمانی لرزه خیزی و فعالیت آتشفشانی (لایه ۲, ۳) می‌پردازد (Jones, ۲۰۰۸). این ابزار از داده های مربوط به زلزله که بطور خودکار هر نیم تا یک ساعت در منابع مختلف اینترنتی به روز می‌شوند، استفاده می‌کند. خروجی بصری شامل موقعیت مکانی زمین لرزه ها با توجه به زمان وقوع و اندازه آن ها است که بر روی صفحه نمایش، مشاهده می‌شود. خروجی بصری می‌تواند به عنوان ابزاری برای انتشار اطلاعات مربوط به صفحه تکتونیک ها، پدیده جهانی زلزله و الگوی ایجاد زلزله مورد استفاده قرار بگیرد.

نمونه دیگر، سایت اینترنتی در خصوص ارزیابی سریع پاسخ جهانی در زلزله (PAGER) [1] است که توسط پروژه زمین شناسی ایالات متحده آمریکا (USGS) [2] برای کمک به سازمان های بین المللی در هر نقطه از جهان جهت تصمیم گیری سریع در خصوص

1. Prompt Assessment of Global Earthquake for Response
2. U.S. Geological Survey

میزان واکنش اضطراری مورد نیاز پس از زلزله، راه اندازی شده است (USGS, ۲۰۰۹). همانطور که در گذشته شاهد بوده ایم، اطلاعات اولیه از میزان خسارات ناشی از زلزله معمولاً کمتر از حد واقعی تخمین زده می‌شود که ناشی از جمع آوری اطلاعات از مناطق کمتر آسیب دیده ای است که هنوز دارای سیستم ارتباطی فعال هستند. این کم تخمینی، یکی از موانع اصلی برای بسیج منابع اضطراری برای رسیدن به جوامع آسیب دیده در ساعات اولیه وقوع بلایا است که ساعات بسیار مهمی برای نجات زندگی ها محسوب می‌شود. سیستم PAGER برای پاسخ به نیاز تخمین اثرات زلزله در ساعات اولیه، راه اندازی شده است. الگوی جریان اطلاعات در این سیستم در شکل ۴ ارائه شده است.



شکل ۴ : فرایند سیستم PAGER (برگرفته از USGS, ۲۰۰۹; Earle & Wald, ۲۰۰۶)

آژانس جهانی نظارت سیاره ای و کاهش خطر زلزله (WAPMERR) [1]، سیستم دیگری است که «در حال حاضر خدمتی در خصوص تخمین خسارات ناشی از زلزله را در هر نقطه از جهان به هر کسی که ثبت نام می‌کند، ارائه می‌دهد» (Wyss, ۲۰۰۵, pp. ۲۹۸). این سیستم از QLARM استفاده می‌کند که یک ابزار کامپیوتری جهت برآورد خسارات سازه ای و آسیب های انسانی ناشی از زلزله در هر نقطه از جهان است. این برنامه خسارات وارده به خانه ها، تعداد مرگ و زخمی ها را بر اساس اطلاعات ساعات اولیه زلزله، ویژگی های زلزله مانند مختصات کانونی، عمق و بزرگی زلزله و شکنندگی سازه ای مناطق مورد نظر برآورد می‌کند. WAPMERR اطلاعات خود را از طریق سه نوع خدمت در اختیار می‌گذارد. این خدمات عبارتند از: «(۱) تخمینی از تعداد تلفات که از طریق ایمیل ارسال می‌شود، (۲) تماس تلفنی که در صورت تمایل با بحث در خصوص میزان تخمین و محدودیت های محاسباتی آن همراه است، و (۳) یک وب سایت که با کلمه رمز می‌توان به آن وارد شد. نقشه ای در این وب سایت ارائه شده که در آن لیست تمامی مناطق و متوسط مقدار تخریب آن مناطق نشان داده می‌شود(Wyss, ۲۰۰۵, pp. ۲۹۸)».

یکی از ارزشمندترین کمک های اینترنت در قلمرو ارتباطات، قابلیت انعطاف آن برای میزان مشارکت کاربران است. بطوریکه سایت های اینترنتی مانند Flickr.com، توییتر، فیس بوک و یوتیوب دارای کاربرانی با فرصت های نامحدود هستند که در بسیاری از زمینه ها از جمله موارد مربوط به کاهش خطر بلایا، اطلاعات را از منابع ارزشمند و معتبری کسب کرده و در اختیار می‌گذارند. درک اهمیت و وسعت اطلاعات کسب شده از کاربران، منجر به این شده است که شبکه های تلویزیونی مانند سی ان ان و بی بی سی برنامه هایی را آغاز کنند که در آن بینندگان خود اطلاعات خبری را تامین می‌کنند. این اقدام در مدیریت اطلاعات بلایا نیز با توجه به پتانسیل جمع آوری داده ها از طریق خود کاربران، بطور موثر آغاز شده است. USGS سایتی را با نام "آیا شما آن را احساس کردید؟" راه اندازی کرده است که نقشه شدت زلزله را با استفاده از تجربه خود مردم از لرزش ها، ترسیم می‌کند. این سیستم "یک سیستم خودکار مبتنی بر وب برای ایجاد سریع نقشه شدت لرزه ای بر اساس گزارشات مربوط به لرزش ها و خسارات است که سریعاً پس از زلزله از طریق کاربران اینترنتی جمع آوری می‌شود (Earle & Wald, ۲۰۰۶). این سیستم همچنین با PAGER که از اطلاعات برای به روز کردن تخمین لرزش زمین استفاده می‌کند، ادغام شده است.

یکی دیگر از سیستم های جمع آوری داده از کاربران، HOUDINI [2] است که مخفف «رابط هومبولت مدیریت بلایا» می‌باشد (Fahland et al, ۲۰۰۷). این سیستم توسط یک گروه از محققین دانشگاه هومبولت ایجاد شده است و یک نمونه اولیه

1. World Agency of Planetary Monitoring and Earthquake Risk Reduction

2. HUmbOldt Disaster MaNagement Interface

برای ادغام قابل انعطاف داده ها از منابع ناهمگن و بصری کردن آن ها برای مدیریت بلایا (HOUDINI, ۲۰۰۹). HOUDINI مبتنی بر فناوری های وب معنایی[1] است "که اطلاعات را از تعدادی از منابع رایگانِ داده در وب مانند خوراک های خبری[2]، وبلاگ های شخصی، تصاویرارسالی و اطلاعات لرزه ای- ترسیمی جمع آوری می‌کند" (Fahland et al, ۲۰۰۷, pp. ۲۵۵). این سیستم در نظر دارد به وسیله جمع آوری اطلاعاتی که توسط مردم آسیب دیده در سایت های اینترنتی منتشر شده است، از مدیریت بلایا پشتیبانی کند. این منبع اطلاعاتی همانطور که در پی حوادثی مانند طوفان کاترینا و سونامی ۲۰۰۴ اقیانوس هند مشاهده شد، تبدیل به یکی از منابع عظیم و مفید اطلاعاتی شده است.

علاوه بر اینترنت، به اشتراک گذاری و هماهنگی اطلاعاتی با موفقیت در سیستم هایی تحت عنوان فناوری شبکه بین همتایان[3] مورد آزمایش قرار گرفته است. یکی از این سیستم ها تحت عنوان فناوری Groove است که "شبکه بین همتایان محسوب می‌شود و ارتباطات، به اشتراک گذاری فایل و هماهنگی برای ارتباطات اضطراری بین گروه ها را در سازمان مقدور می‌کند و دارای قابلیت های مطلوب برای همکاری در طی فعالیت های امدادی است" (Farnham, Pedersen & Kirkpatrick, ۲۰۰۶, pp. ۴۶).

این سیستم بر خلاف خدمات مبتنی بر وب (الف) اجازه می‌دهد تا مردم چه به اینترنت متصل باشند یا نباشند، بتوانند بطور گروهی با یکدیگر کار کنند، (ب) شرایط اطلاعاتی را برای اقدامات کاری افراد فراهم می‌کند، و (ج) اشتراک گذاری ایمن هرگونه مطلب را در فضای کاری مقدور می‌کند زیرا اطلاعات در ماشین (رایانه) شرکت کنندگان ذخیره شده و برای جابجایی رمزگذاری شده اند. Groove ارتباط و زیرساخت هم زمان داده ها را بدون هر گونه امکان اشتباهی فراهم می‌کند و مردم را قادر می‌سازد که حتی در حین حرکت و با دسترسی متناوب به اینترنت، اطلاعات مکان های مختلف را ادغام کرده و با اطمینان به اشتراک بگذارند. Groove همچنین دسترسی اضطراری به همکاران را در هر جای سازمان مقدور کرده و کانالی را برای به اشتراک گذاری اطلاعات فراهم می‌کند (Fahland et al., ۲۰۰۶, pp. ۴۶).

یکی از مزایای اصلی این شبکه، آن است که می‌تواند بطور موثر برای تبادل افقی اطلاعات بین سازمان ها مورد استفاده قرار بگیرد که این امر می‌تواند داده های تکراری را کاهش داده، هماهنگی بهتر را ترویج کرده و منابع را حفظ کند.

سایر ابزارهای انتشار اطلاعات

اگر چه اینترنت دارای پتانسیل ذخیره سازی و پردازش داده ها است اما اینترنت به عنوان واسط تحویل اطلاعات به کاربران نهایی در مقایسه با تلفن همراه و رادیو، دارای محدودیت های کاربردی است. ترکیب توانایی های اینترنت به عنوان منابع اطلاعاتی با ابزارهایی مانند تلفن همراه و رادیو، پتانسیل تولید نتایج فوق العاده ای را در کاهش خطر بلایا دارد. ادغام سیستم های ارتباطی نه تنها برای مدیریت موثر اطلاعات بلکه جهت استفاده برای سایر موارد مدیریتی بعد از وقوع بلایا، مورد نیاز است. انتشار اطلاعات پس از بلایا در مقایسه با قبل از وقوع بلایا، از نظر زیرساخت های فیزیکیِ موجود متفاوت است زیرا "به احتمال زیاد ارتباطات به علت اثرات اولیه حادثه، مختل شده و در نتیجه وسایل ارتباطی برای هشدار در مورد وقایع احتمالی بعدی در دسترس نمی باشند" (Zimmennann, ۲۰۰۵ pp. ۳۲۸). زیمرمن (۲۰۰۵) دیدگاهی ارائه کرده مبنی بر اینکه چگونه خدمات غیر حرفه ای[4] رادیویی، منبع ارزشمندی در طول تاریخ رادیو بوده و بر "حمایت از ارتباطات اضطرای از راه دور، به عنوان یکی از مهم ترین ویژگی های این خدمات" تاکید می‌کند.

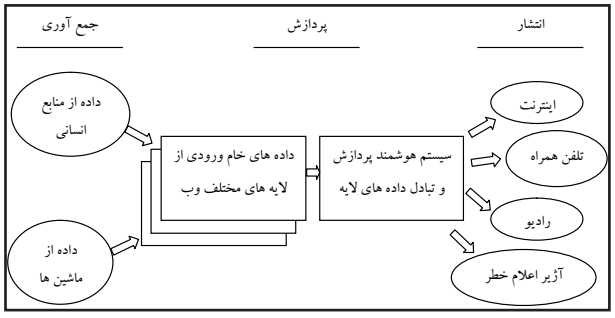
قلمرو و میزان دسترسی به تلفن های همراه در حال افزایش است بطوریکه تلفن همراه در حال حاضر به وسیله ای برای ارتباطات شخصی روزانه در زندگی تبدیل شده است. تلفن های همراه حتی در شرایط اضطراری با موفقیت مورد استفاده قرار گرفته اند و قابلیت آن ها به عنوان ابزاری برای ارتباطات اضطراری مشخص شده است. آسیب زیرساخت ها، حداقل تاثیر را بر تلفن های همراه دارد، زیرا آن ها می‌توانند سیگنال ها را از برج های مناطق مجاور دریافت کنند تا برج های آسیب دیده تعمیر شوند. قابل ذکر است که برج های آسیب دیده در مقایسه با سایر زیرساخت ها سریعتر

1. Semantic Web technologies
2. news feeds
3. peer-to-peer networking technology
4. Amateur

می‌توانند تعمیر شوند. فرهام و همکاران (۲۰۰۶) اشاره می‌کنند که "بعد از طوفان کاترینا بسیاری از برج های تلفن همراه در عرض یک هفته راه اندازی شده اند و همچنین مشاهده شده که تلفن های همراه شخصی بطور قابل توجهی به عنوان شکل اولیه ارتباطی هم برای موارد شخصی و هم در زمینه امداد رسانی مورد استفاده قرار گرفته است (Fahland et al., ۲۰۰۶, pp. ۴۱). مزیت دوم تلفن همراه، پتانسیل آن برای اطلاع رسانی به عموم مردم بخصوص با استفاده از ویژگی های مبتنی بر نوشتار آن است (Sillem & Wiersma, ۲۰۰۶). در حال حاضر خدمات تلفن همراه در کنار خدمات اینترنتی قابل دسترس است و تلفن های همراه می‌توانند به صورت مودم همراه نیز جهت اتصال به اینترنت استفاده شوند. این قابلیت ها جزو مزایای استفاده گسترده از تلفن همراه در شرایط قبل و بعد از بلایا، به عنوان یکی از ابزارهای مدیریت اطلاعات است.

سیستم ادغام یافته

مدیریت اطلاعات در انفورماتیک (داده ورزی) بلایا می‌تواند به سه مرحله تقسیم شود: جمع آوری، پردازش و انتشار. ادغام ابزارهای کارآمد مختلف جهت جمع‌آوری داده‌ها (مانند ماهواره‌ها)، ذخیره‌سازی و پردازش (مانند اینترنت) و انتشار اطلاعات (مانند تلویزیون، رادیو و تلفن‌های همراه)، یکی از ضرورت های سرمایه گذاری بر پتانسیل فناوری اطلاعات و ارتباطات در کاهش خطر بلایا است. این نوع سیستم ادغام یافته با رویکرد لایه ای در اینترنت، در شکل ۵ نشان داده شده است.



شکل ۵: سه مرحله از مدیریت اطلاعات جهت استفاده در انفورماتیک بلایا

منبع داده می‌تواند تجربه انسانی یا مطالب ماشینی (رایانه ای) باشد. همانطور که در بالا در خصوص برنامه "آیا شما آن را احساس کردید" در وب سایت USGS توضیح داده شد، اینترنت و تلفن همراه فرصت هایی را برای جمع آوری خودکار داده های حاصل از تجارب انسانی، در یک زمان بسیار کوتاه فراهم کرده اند. داده هایی که از این طریق جمع آوری می‌شوند، می‌توانند به عنوان ورودی به لایه های مختلف در وب هدایت شوند. لایه ها به عنوان دریچه ای برای انتشار اطلاعات (و همچنین جمع آوری) در وب محسوب می‌شوند که با توجه به مخاطبان مورد هدف، سازماندهی شده اند. این سیستم می‌تواند به عنوان نمونه ای از هشدار اولیه برای سیل در یک جامعه، در نظر گرفته شود. هشدار اولیه نیاز به جمع آوری داده ها (مانند پیش بینی آب و هوا، شدت بارندگی و غیره)، پیش پردازش داده ها جهت شناسایی خطر و هشدار خودکار به جوامع در معرض خطر از طریق ابزارهای ارتباطی مانند تلویزیون (روشن شدن به صورت خودکار در شرایط هشدار)، تلفن های همراه (ارسال پیام نوشتاری یا زنگ زدن از طریق سیستم مرکزی) و رادیو دارد.

یکی از برنامه های موفق از این مدل سیستم ادغام یافته، هشدار اولیه زلزله (EEW) [1] در ژاپن توسط آژانس هواشناسی ژاپن (JMA) [2] است. این آژانس امکان هشدارهای اولیه زلزله را برای ساکنان ژاپن فراهم کرده است که این هشدارها فقط پیش از وقوع زلزله، ثانیه های ارزشمندی را برای مردم فراهم می‌کند تا قبل از رسیدن لرزش های قوی از خود محافظت کنند. "سیستم EEW از قبل تخمینی را از شدت لرزش ها و زمان مورد انتظار برای رسیدن لرزش اصلی اعلام می‌کند. این برآوردها بر اساس تجزیه و تحلیل سریع میزان بزرگی و کانون زلزله است که با استفاده از داده موجی شکل که توسط لرزه نگار نزدیک مرکز زلزله ثبت شده، انجام می‌شود. هدف سیستم EEW ، کاهش خسارات مربوط به زلزله است که توسط اقدامات متقابل مانند کاهش بی درنگ سرعت قطارها، کنترل آسانسورها جهت جلوگیری از خطر و توانمندسازی مردم برای محافظت سریع از خودشان در محیط های مختلف از جمله کارخانه ها، ادارات و خانه ها انجام می‌شود" (JMA، ۲۰۰۸).

با وجود کاربردهای موفقیت آمیز سیستم ادغام یافته فناوری اطلاعات و ارتباطات در کاهش خطر بلایا، هنوز هم انتظار می‌رود که

1. Earthquake Early Warning
2. Japan Meteorological Agency

این سیستم در سطح گسترده تر مورد استفاده قرار بگیرد، بخصوص کاربرد تلفیقی از آن می‌تواند نشانه افقی امیدبخش برای بکارگیری در آینده باشد. PAGER و «آیا شما آن را احساس کردید؟"، نمونه هایی از تلفیق سیستم های جمع آوری داده ها توسط دستگاه های خودکار و تجارب انسانی هستند. البته کاربردهای عملی آن ها تا کنون محدود به جمع آوری داده ها و نه انتشار اطلاعات برای کاهش خطر بوده است.

یکی از چالش های عمده برای استفاده گسترده تر از این سیستم ادغام یافته، عبارت از توسعه عملی و پیشرفت ابزارهای انتشاراطلاعات مانند سیستم داده crawler است که می‌تواند پیام نوشتاری (به عنوان مثال، از یک جدول در اینترنت) را به پیام صوتی تبدیل کند. PHYSorg.com (۲۰۰۶) تولید چنین فناوری را برای استفاده در رادیوی خودرو گزارش کرده است بطوریکه "اطلاعات اینترنت توسط سیگنال های رادیویی به رادیو منتقل شده و بطور خودکار پیام های صوتی ایجاد می‌کند". این گزارش همچنین اشاره دارد که این فرایند "توسط نرم افزاری پشتیبانی می‌شود که قادر به ترکیب موضوعات منفرد اطلاعاتی و تبدیل آن ها به جملات و همچنین قادر به شکستن جملات بیان شده و تبدیل آن ها به واحدهای معنایی به منظور درک آن ها است. پیامد این فرایند منجر به تعاملات طبیعی زبان بین انسان ها و کامپیوترها می‌شود که در آن ورودی صوتی دیگر محدود به فهرستی از پیش تعیین شده، نمی باشد PHYSorg.com (۲۰۰۶) ". مراحل بعدی در این سیستم شامل انتقال اطلاعات از طریق سیگنال های رادیویی و دریافت سیگنال در پایان رانندگی است.

در پرتو تولید این شیوه ها و ابزارها، امکان گسترده تری در آینده برای استفاده از سیستم ادغام یافته فناوری اطلاعات و ارتباطات برای کاهش خطر بلایا فراهم خواهد شد. این امر نه تنها به کاهش خطرات بلایا در آینده کمک خواهد کرد بلکه گامی به سوی ایجاد مالکیت فرایندهای کاهش خطر برای جوامع خواهد بود.

مسیر تحقیقات آینده

اینترنت در مسیر تحول خود به Web۲.۰ رسیده است (Puras & Iglesias, ۲۰۰۹)، جائیکه در آن نقش کاربران از گیرنده منفعل به تولید کننده فعال محتوای اطلاعاتی تکامل یافته است. این تحول در حال حاضر، قلمرو بزرگی را برای استفاده از تکنولوژی وب برای کاهش خطر بلایا فراهم کرده است و محققین، آن را به عنوان "ابزار ارزشمندی برای کمک به ارسال آموزه ها و دستاوردهای دانش عامه مردم از بلایای جدید و همچنین ابزار کمک کننده برای مشارکت فردی و اجتماعی در مدیریت بلایا پیشنهاد می‌کنند" (Puras & Iglesias. ۲۰۰۹).

تلاش ها جهت سرمایه گذاری بر پتانسیل های Web۲.۰ ، به عنوان ابزاری برای مدیریت اطلاعات در کاهش تاثیر بلایا، در حال حرکت به مرحله بعدی است که می‌تواند تحت عنوان سیستم هوشمند پردازش اطلاعات نامیده شود. در شرایط بعد از بلایا، اطلاعات اولیه موجود در وب که یا از طریق داده های مکانیزه جمع آوری شده اند و یا از طریق تجارب مردم (مانند میزان احساس لرزش زلزله) در اینترنت به اشتراک گذاشته شده اند، اغلب برای عموم کاربران به صورت اطلاعاتی نامفهوم و نامنظم است. انتقال اطلاعات افراد در لایه های مختلف اینترنت و پردازش اطلاعات خام جهت ترجمه آن به خرد و دانش برای کمک به تصمیم گیری در یک جامعه آسیب پذیر، گامی تعیین کننده جهت استفاده بهینه از انفورماتیک (داده ورزی) بلایا خواهد بود.

با این حال، در دهه های اخیر شاهد بوده ایم که پیشرفت در فناوری اطلاعات به خودی خود در اثربخشی اقدامات مربوط به کاهش خطر بلایا، نقش نداشته است. چالش مهم در این باور اشتباه نهفته است که سیستم های فناوری اطلاعات، خودشان به تنهایی می‌توانند تمامی مشکلات را حل کنند. پیچیدگی هایی دیگری نیز از این منظر وجود دارد که یک سیستم اطلاعاتی که در یک زمینه خاص به خوبی عمل کرده، آیا این زمینه عملیاتی (به عنوان مثال، مدیریت شرایط اضطراری، منابع طبیعی) یا مقیاس اجرایی آن مانند کشوری، یا مقیاس های کوچکتر (به عنوان مثال، محلی، منطقه ای) می‌تواند قابل انطباق به سایر زمینه های متفاوت نیز باشد، به این معنا که آیا استفاده از این سیستم در سایر زمینه ها نیز می‌تواند بطور یکسان عمل کرده و مورد پذیرش قرار بگیرد (Dilekli & Rashed, ۲۰۰۷, pp. ۵۹). یکی دیگر از جنبه های مهم استفاده از فناوری اطلاعات در مدیریت بلایا، درک فزاینده این واقعیت است که کاهش خطر بلایا به خوبی از طریق مشارکت

جوامع، توانمند سازی جوامع و ایجاد مالکیت فرایندهای کاهش خطر برای مردم، قابل تحقق است.

بنابراین استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای کاهش خطر بلایا نیاز به مالکیت جوامع در قسمت های مختلف این سیستم ادغام یافته، دارد. رویکرد ارتباط اطلاعاتی در فناوری اطلاعات و ارتباطات تا کنون معمولا به این صورت بوده که کاربران الزام داشته اند که اطلاعات را در یک نقطه جمع آوری کنند (بدون اینکه مالکیتی به اطلاعات داشته باشند). تحولات Web.۲٫۰ تغییرات بسیاری به این سمت کرده که سطح معینی از مالکیت را برای کاربران ایجاد کند و مصداق آن را در ویکی پدیا، بلاگ ها، فیس بوک، توییتر و یوتیوب می‌توان مشاهده کرد. زمینه کاری آتی نیاز به بررسی این موضوع دارد که چگونه تجربه به اشتراک گذاشته شده در این سایت ها، می‌تواند بطور موثر برای کاهش خطر بلایا مورد استفاده قرار بگیرد.

یکی از مسائل عمده در استفاده از سیستم ادغام یافته برای کاهش خطر بلایا عبارت از انتشار اطلاعات است. Web.۲٫۰ امکان جمع آوری اطلاعات از طریق یک جامعه بزرگ را مقدور کرده است. با این حال، انتشار اطلاعات مورد نیاز از منابع جمع آوری اطلاعات به جوامع نیازمند، هنوز بطور سنتی انجام می‌شود. از دستاوردهای شاخص اخیر، تولید دستگاه رادیوی هوشمند وب است که می‌تواند پیام نوشتاری را در اینترنت به پیام صوتی ترجمه کند. این دستگاه می‌تواند توسعه بیشتری یافته و قابلیت بسیاری برای اعلام هشدار اولیه در مخاطراتی مانند طوفان، امواج جزر و مدی، سیل های ناگهانی و سونامی ها به جمعیت های ساحلی را از طریق رادیو و تلفن همراه دارد.

تحقیقات آینده باید به سمت تبدیل مفهوم نظری سیستم ادغام یافته به شکل عملیاتی آن برای کاهش خطر بلایا، حرکت کند. این اقدام نیاز به کاربرد Web۲٫۰ جهت جمع آوری و انتشار اطلاعات مربوط به بلایا و ارتقای سیستم هوشمند پردازش اطلاعات دارد، به گونه ای که داده های خام اینترنتی بتوانند به اطلاعات جامع جهت استفاده ذی نفعان مختلف پردازش شوند. این اقدام همچنین نیاز به تولید ابزارهای هوشمند وب دارد بطوریکه اطلاعات پردازش شده در اینترنت بتوانند از طریق رسانه هایی مانند تلفن های همراه، رادیو و تلویزیون منتشر شده و در اختیار آحاد جامعه قرار بگیرند.

نتیجه گیری

مدیریت اطلاعات برای افزایش کارایی تلاش هایی که برای کاهش خطر بلایا انجام می‌شود را انفورماتیک (داده ورزی) بلایا می‌نامند. هدف این تلاش ها، ایجاد جوامع تاب آور است. جامعه تاب آور، جامعه ای است که به خوبی برای کاهش اثر بلایا آماده شده و در شرایط بلایا می‌تواند به صورت کارآمد پاسخ داده و عملیات امداد را انجام دهد زیرا بخوبی از قبل آماده بوده است. جامعه تاب آور جامعه ای است که می‌تواند در شرایط بعد از بلایا، به حالت عادی برگشته و بطور موثر بازسازی را انجام دهد. اطلاعات نقش حیاتی برای ساخت جوامع تاب آور ایفا می‌کنند. تاکنون، تمرکز فقط بر استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان ابزاری برای مدیریت اطلاعات در شرایط اضطراری بوده است. با تکامل و پیشرفت مدیریت بلایا که تمامی جوانب کاهش خطر بلایا (از آمادگی تا بازیابی) را در برگرفته و تغییر تدریجی از مدیریت عملیات مرکز محور به مدیریت بلایای جامعه محور، نیاز به تغییر تمرکز مدیریت اطلاعات از مدیریت شرایط اضطراری به مدیریت کل نگر کاهش خطر بلایا نیز به وجود آمده است. مدیریت اطلاعات فقط به معنای جمع آوری اطلاعات، پردازش آن ها، ذخیره سازی خرد و محبوس کردن آن ها در فضای فناوری نمی باشد. قلمرو مدیریت اطلاعات نیاز به اطلاعاتی دارد که کاربران به آن نیاز دارند. بنابراین یکی از جنبه های مهم مدیریت اطلاعات، اطمینان از دسترسی جوامع در معرض خطر به اطلاعات مورد نیاز است. انفورماتیک (داده ورزی) بلایا نیاز دارد که در این گستره مفهومی تعریف شود و تحقیق و توسعه در آینده، باید در جهت پاسخگویی به چگونگی پوشش تمامی جنبه های مدیریت بلایا و چگونگی انتشار اطلاعات در جوامع در معرض خطر و چگونگی ایجاد مالکیت برای جوامع برای استفاده پایدار و کارآمد از سیستم های اطلاعاتی، هدایت شوند.

نسل بعدی فناوری های وب بر اساس پردازش هوشمند اطلاعات بلایا در لایه های مختلف خواهد بود که با استفاده از فناوری اطلاعات (از طریق رویکرد ادغام یافته) با جوامع در معرض خطر برای کاهش خطر بلایا در ارتباط خواهد بود. این

رویکرد توسط پتانسیل فناوری مبتنی بر وب امکان پذیر است که قابلیت ذخیره سازی و پردازش مقادیر عظیمی از داده ها و همچنین قابلیت دسترسی گسترده به ابزارهای انتشار اطلاعات مانند تلفن همراه و رادیو را دارد. ادغام ظرفیت های جمع آوری، ذخیره سازی و پردازش اطلاعات در فناوری های وب با پتانسیل های انتشار و بازخورد در ابزارهای ارتباطی مانند تلفن های همراه که حتی در مناطق دور افتاده نیز دردسترس هستند، به عنوان کلیدی برای استفاده بهینه از فناوری اطلاعات در کاهش خطر بلایا محسوب می‌شود.

منابع

Alexander, D. (1997). The study of natural disasters, 1977-1997: Some reflections on a changing field of knowledge. Disasters, 21(4), 284-304. doi: I 0.1111 / 1467-7717.00064

Dilekli, N., & Rashed, T. (2007). Towards a GIS data model for improving the emergency response in the least developing countries: Challenges and opportunities. In Van de Walle, B., & Carle, B. (Eds.), Proceedings ISCRAM2007 (pp. 57-62).

Earle, P.S., & Wald, S.J. (2006). Rapid postearthquake information and assessment tools from the U.S. Geological Survey National Earthquake Information Center. In B. Van de Walle & M. Turoff (Eds.), Proceedings of the 3rd International ISCRAM Conference Newark. NJ (USA), May 2006

Fahland, D., Glaber, T. M., Quilitz, B., WeiBleder, S., & Leser, U. (2007). HUODINI- Flexible information integration for disaster management. In Vande Walle, B., Burghardt, P.,& Nieuwenhuis, C. (Eds.),Proceedings ISCRAM2007 (pp. 255-262).

Farnham, S., Pedersen, E. R., & Kirkpatrick, R. (2006). Observation of Katrina/Rita Groove deployment: Addressing social and communication challenges of ephemeral groups. In B. Van de Walle & M. Turoff (Eds.) Proceedings of the 3rd International ISCRAM Conference, Newark, NJ (USA), May 2006 (pp. 39-49).

Glossaryof Risk Management. (2009). Retrieved June, 20, 2009, from www.merrea.org

IFRC (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies). (2005). World Disasters Report 2005: Focus on Information in Disasters. Bloomfield, CT: Kumarian Press Inc.

JMA. (Japan Meteorological Agency (JMA). (2008). What is an earthquake early warning? Retrieved September, 30, 2009 from http://www.jma.go.jp/jmalen/ Activities/eew l .html

Jones, A. L. (2008). Seismic eruption. Retrieved September, 30, 2009 from http://www.smate.wwu.edu/ slibrary/ SeismicEruption/main.html

Kumar, S. V., & Bhagavanulu, D. V. S. (2007). Flood simulation and inundation mapping of Adyar river: A case study using GIS. Disaster and Development: Journal of the National Institute of Disaster Management, 1(2), 155-168.

Marincioni, F. (2007). Information technologies and the sharing of disaster knowledge: The critical role of professional culture. Disasters, 31(4), 459-76. doi: 1 0.1111 /j.1467-7717.2007.01019.x

Montells, L., Montero, S., Diaz, P., & Aedo, I. (2006). SIGAME: Web-based system for resources management on emergencies. In B. Van de Walle & M. Turoff (Eds.), Proceedings of the 3rd International ISCRAM Conference (B.). Newark, NJ (USA), May 2006 (pp. 1-5).

Nakamura, Y., & Saita, J. (2007). UrEDAS, the earthquake early warning system: Today and tomorrow. In Gasparini, P., Manfredi, G., & Zschau, J. (Eds.), Earthquake early warning systems (pp. 249- 281). Berlin: Springer-Verlag. doi: 10.1007/978-3-540-72241-0_ 13

PHYSorg.com. (2006, March 3). Ask your car radio! Retrieved September, 30, 2009 from www. physorg.com/news11399. html

Puras, J. C., & Iglesias, C. A. (2009). Disasters 2.0. Application of Web2.0 technologies in emergency situations. In J. Landgren & S. J ul (Eds.), Proceedings of the 6th International I SCRAM Conference Gothenburg, Sweden, May 2009.

Rajbhandari, R., & Subedi, J. (2005). Disaster informatics: Issues and future of information management. Proceedings of International Conference on Disaster lvlanagemenr: Achievements and Challenges (pp. 146-150). Nepal Engineering Col lege, Kathmandu

Seddigh, N., Nandy, B., & Lambadaris, J. (2006). An Internet public alerting system: A Canadian experience.In B. Van de Walle & M. Turoff (Eds.), Proceedings of the 3rd International ISCRAM Conference, Newark, NJ (USA). May 2006 (pp. 141-146).

Sillem, S., & Wiersma, E. (J.W.F). (2006). Comparing Cell Broadcast and Text Messaging for Citizens Warning. In B. Van de Walle & M. Turoff (Eds.) Proceedings of the 3rd International ISCRAM Conference. Newark. NJ (USA), May 2006(pp. 147-153).

Srivastava, S. K., Hedge, V. S., & Jayaraman, V. (2007). Integrating technological interventions and a community-centric approach for disaster-risk reduction. Disaster and Development: Journal of the National Institute of Disaster Management, 1 (2), 111-118.

Stephenson, R., & Anderson, P. S. (1997). Disasters and the Information Technology Revolution. Disasters, 21(4), 305-334. doi: 10.1111/1467-7717.00065

Troy, D.A., Carson, A., Vanderbeek, J., & Hutton, A. (2008). Enhancing community-based disaster preparedness with infomation technology. Disasters, 32(1), 149-165. doi:IO. llll /j. l467-7717.2007.01 032.x

UNISDR (UN International Strategy for Disaster Reduction). (2005). Building the resilience of nations and communities to disasters. In Proceedings of the World Conference on Disaster Reduction (pp. 18-22). January 2005, Kobe, Hyogo, Japan. United Nations Inter-Agency Secretariat o f the International Strategy for Disaster Reduction, Geneva.

WAPMERR (World Agency of Planetary Monitoring and Earthquake Risk Reduction). 2009. Retrieved on June 20, 2009, from http://www. wapmerr.org/qlarm .asp

Wyss, M. (2005). Earthquake loss estimates applied in real time and to megacity risk assessment. In B. Vande Walle and B. Carle (Eds.) Proceedings of the 2nd International ISCRAM Conference, Brussels, Belgium, April 2005 (pp. 297-299).

Zimmermann, H. (2005). Recent developments in emergency telecommunications. In B. Van de Walle & B. Carle (Eds.), Proceedings of the 2nd International ISCRAM Conference Brussels, Belgium (pp. 327-334).

United Nations Development Programme (UNDP). (2004). Reducing Disaster Risk: A Challenge for Development (p. 146). New York: United Nations Development Programme, Bureau for Crisis Prevention and Recovery.

United Nations International Strategy for D isaster Reduction (UNISDR). (2004). Living With Risk: A Global Review of Disaster Reduction initiatives.

USGS (United States Geological Survey). (2009). Prompt Assessment of Global Earthquake for Response (PAGER). Retrieved on June 20, 2009, from http://earthquake .usgs. gov/eqcenter/pager/background.php