



مخاطرات جوی ایران

دکتر امیرحسین حلبیان
عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور

فهرست مطالب

پیشگفتار	۱۱
فصل اول: مفاهیم، تعاریف و سامانه‌های مدیریت اطلاعات بلایا	۱۳
۱-۱- خطر	۱۳
۱-۱-۱- انواع مخاطرات	۱۴
۱-۱-۲- عامل خطر آفرین	۱۵
۱-۱-۳- در معرض خطر بودن	۱۶
۱-۱-۴- تحلیل خطر	۱۶
۲-۱- بلا	۱۷
۱-۲-۱- ابعاد و پیامدهای بلایا	۱۸
۲-۲-۱- یکا و مقیاس شدت بلایا	۱۹
۳-۲-۱- مدیریت کاهش خطر بلایا	۱۹
۳-۱- سامانه‌های مدیریت اطلاعات و پایگاه‌های داده بلایا	۲۱
۱-۳-۱- سامانه مدیریت اطلاعات بلایای سازمان ملل متحد (<i>DesInventar</i>)	۲۱
۲-۳-۱- سامانه جدید مدیریت اطلاعات بلایای سازمان ملل متحد (<i>DesInventar Sendai</i>)	۲۲
۱-۲-۳-۱- نوار منوی اصلی	۲۴
۲-۲-۳-۱- واحد تحلیل	۲۵
۱-۲-۲-۳-۱- <i>Profile</i> (نمایه، تحلیل مقدماتی)	۲۷
۲-۲-۲-۳-۱- <i>Query</i> (جستجو)	۲۹
۳-۲-۲-۳-۱- <i>View Data</i> (مشاهده داده‌ها)	۳۲
۴-۲-۲-۳-۱- <i>View Map</i> (مشاهده نقشه)	۳۳
۵-۲-۲-۳-۱- <i>Charts</i> (نمودارها)	۳۳
۶-۲-۲-۳-۱- <i>Statistics</i> (آمار)	۳۶
۷-۲-۲-۳-۱- <i>Reports</i> (گزارش‌ها)	۳۷
۸-۲-۲-۳-۱- <i>Thematic</i> (نقشه‌های موضوعی)	۳۸

۳۹ Crosstab (جدول متقاطع) ۹-۲-۲-۳-۱

۴۰ پایگاه داده EM-DAT ۳-۳-۱

فصل دوم: مدل‌ها و روش‌های واکاوی (مفاهیم و شگردهای داده‌کاوی)..... ۴۹

۴۹ مدل ۱-۲

۴۹ مدل فیزیکی ۱-۱-۲

۴۹ مدل تجربی ۲-۱-۲

۵۰ مدل‌های ریاضی ۳-۱-۲

۵۱ مدل‌سازی ۲-۲

۵۱ مدل‌های داده محور ۳-۲

۵۱ مدل‌های آماری ۱-۳-۲

۵۲ روش‌های آماری چندمتغیره ۱-۱-۳-۲

۵۲ واکاوی روابط (همبستگی) ۱-۱-۱-۳-۲

۵۳ همبستگی متغیرهای اسمی ۱-۱-۱-۳-۲

۵۶ همبستگی متغیرهای رتبه‌ای ۲-۱-۱-۳-۲

۵۶ همبستگی متغیرهای نسبی ۳-۱-۱-۳-۲

۵۷ ضریب تعیین ۴-۱-۱-۳-۲

۵۷ همبستگی جزئی ۵-۱-۱-۳-۲

۵۸ همبستگی چندمتغیره ۶-۱-۱-۳-۲

۵۸ واکاوی رگرسیونی ۲-۱-۱-۳-۲

۵۸ رگرسیون خطی ساده ۱-۲-۱-۳-۲

۵۹ رگرسیون چندمتغیره خطی ۲-۲-۱-۳-۲

۶۰ رگرسیون لجستیک ۳-۲-۱-۳-۲

۶۱ تحلیل عاملی ۳-۱-۱-۳-۲

۶۲ انواع تحلیل عاملی ۱-۳-۱-۳-۲

۶۲ مفاهیم کلیدی در روش تحلیل عاملی ۲-۳-۱-۳-۲

۶۳ مراحل اجرای تحلیل عاملی ۳-۳-۱-۳-۲

- ۶۶ ۲-۳-۱-۱-۴- تحلیل خوشه‌ای
- ۶۶ ۲-۳-۱-۱-۴- روش‌های عمده تحلیل خوشه‌ای
- ۷۱ ۲-۳-۲- مدل‌های یادگیری ماشینی
- ۷۲ ۲-۳-۱-۲- الگوریتم‌های یادگیری ماشین
- ۷۲ ۲-۳-۲- پیش‌بینی از طریق مدل‌های ماشینی
- ۷۵ ۲-۳-۳- شبکه عصبی مصنوعی
- ۷۶ ۲-۳-۱-۳- انواع شبکه‌های عصبی مصنوعی
- ۷۷ ۲-۳-۱-۱- شبکه عصبی پرسپترون چندلایه
- ۷۸ ۲-۳-۱-۲- شبکه عصبی تابع پایه شعاعی
- ۷۹ ۲-۳-۱-۳- شبکه عصبی هاپفیلد
- ۸۰ ۲-۳-۱-۴- شبکه عصبی *Fuzzy ARTMAP*
- ۸۱ ۲-۳-۴- مدل ماشین بردار پشتیبان
- ۸۳ ۲-۳-۳- مدل‌های ترکیبی
- ۸۳ ۲-۳-۱- مدل سیستم استنتاج فازی - عصبی تطبیقی (*ANFIS*)
- ۸۷ ۲-۳-۲- مدل تلفیقی زنجیره مارکوف و سلول‌های خودکار (*CA-Markov*)
- ۸۸ ۲-۳-۱-۲- مدل زنجیره مارکوف
- ۸۹ ۲-۳-۲-۲- مدل سلول‌های خودکار (*CA*)
- ۹۰ ۲-۳-۳-۳- صحت‌سنجی و اعتبار پیش‌بینی
- ۹۱ ۲-۴-۱- واکاوی سری‌های زمانی آب و هوایی
- ۹۲ ۲-۴-۱- واکاوی روند
- ۹۵ ۲-۴-۲- واکاوی ناهنجاری
- ۹۹ ۲-۵-۱- واکاوی سینوپتیک (همدید)
- ۹۹ ۲-۵-۱- رویکردهای روش شناختی در واکاوی همدید
- ۱۰۰ ۲-۵-۲- طبقه‌بندی نقشه‌های هوا به روش همبستگی
- ۱۰۱ ۲-۵-۳- طبقه‌بندی به روش بردارهای ویژه
- ۱۰۲ ۲-۵-۴- طبقه‌بندی به دیگر روش‌های تحلیل چندمتغیره

۱۰۵.....۲-۵-۵- ترکیب، شاخص سازی و تصریح

۱۰۶.....۲-۶- واکاوی دینامیک (تبیین برخی از مفاهیم دینامیک آب و هوا)

۱۰۶.....۲-۶-۱- تاوایی

۱۰۷.....۲-۶-۲- رودباد

۱۰۹.....۲-۶-۳- جبهه‌زایی

۱۰۹.....۲-۶-۴- همگرایی شار رطوبت

فصل سوم: جستاری پیرامون رخداد مخاطرات طبیعی در ایران..... ۱۱۳

۱۱۳.....۳-۱- روند جهانی رخداد بلایا

۱۱۵.....۳-۲- سیر رویدادهای تاریخی مخاطرات طبیعی ایران

۱۱۶.....۳-۳- مخاطرات زمین‌شناختی

۱۱۶.....۳-۳-۱- زمین‌لرزه

۱۲۰.....۳-۳-۲- زمین‌لغزش

۱۲۴.....۳-۴- مخاطرات جوئی

۱۲۴.....۳-۴-۱- سیل

۱۲۸.....۳-۴-۲- خشکسالی

۱۲۸.....۳-۴-۳- طوفان

۱۳۲.....۳-۴-۴- طوفان برف

۱۳۴.....۳-۴-۵- طوفان تگرگ

۱۳۶.....۳-۴-۶- طوفان تندری

۱۳۹.....۳-۴-۷- طوفان گونو

۱۳۹.....۳-۴-۸- باد شدید

۱۳۹.....۳-۴-۹- بارش شدید

۱۴۰.....۳-۴-۱۰- سیل ناگهانی

۱۴۰.....۳-۴-۱۱- یخبندان

۱۴۱.....۳-۴-۱۲- بهمن

۱۴۳.....۳-۴-۱۳- دماهای فرین

۱۴۳	.....	۳-۴-۱۴- آتش سوزی جنگل
۱۴۴	.....	۳-۵- مخاطرات بیولوژیکی
۱۴۴	.....	۳-۵-۱- بیماری های اپیدمی (واگیر و مسری)
۱۴۵	.....	۳-۵-۲- هجوم حشرات
۱۴۷	.....	فصل چهارم: مخاطره سیلاب
۱۴۸	.....	۴-۱- تعریف سیلاب
۱۴۸	.....	۴-۲- انواع سیلاب
۱۴۹	.....	۴-۳- عوامل رخداد سیلاب
۱۴۹	.....	۴-۳-۱- عوامل طبیعی
۱۵۰	.....	۴-۳-۲- عوامل انسانی
۱۵۰	.....	۴-۴- عوامل مؤثر بر قدرت تخریب سیلاب
۱۵۰	.....	۴-۴-۱- عوامل آب و هوایی
۱۵۰	.....	۴-۴-۲- عوامل حوضه ای
۱۵۱	.....	۴-۵- عوامل مؤثر بر بروز یا تشدید سیلاب در رودخانه
۱۵۲	.....	۴-۶- کنترل سیلاب
۱۵۳	.....	۴-۷- بازشناسی برخی از پژوهش های مرتبط با سیلاب
۱۵۵	.....	۴-۸- بررسی و واکاوی سیلاب
۱۵۵	.....	۴-۸-۱- واکاوی همدید سیلاب
۱۷۳	.....	۴-۸-۲- پهنه بندی خطر سیلاب
۱۷۷	.....	فصل پنجم: مخاطره خشکسالی
۱۷۷	.....	۵-۱- تعریف و مفهوم خشکسالی
۱۷۹	.....	۵-۲- روش های ارزیابی خشکسالی
۱۸۱	.....	۵-۳- شاخص های خشکسالی
۱۸۵	.....	۵-۴- بازشناسی برخی از پژوهش های مرتبط با خشکسالی
۱۸۸	.....	۵-۵- بررسی و واکاوی خشکسالی هواشناسی
۱۸۸	.....	۵-۵-۱- واکاوی و پیش بینی خشکسالی

۲۰۰	۵-۵-۲- واکاوی ورودش‌های مکانی و زمانی خشکسالی
۲۲۳	۵-۶- بررسی و واکاوی خشکسالی هیدرولوژیکی
۲۳۲	۵-۷- مدیریت بحران خشکسالی
۲۳۲	۵-۷-۱- شناسایی عوامل کلیدی موفقیت مدیریت خشکسالی بر مبنای مدیریت دانش
۲۴۳	فصل ششم: مخاطره بارش‌های شدید و فرین
۲۴۴	۶-۱- تعریف و مفهوم بارش‌های شدید و فرین
۲۴۴	۶-۲- بازشناسی برخی از پژوهش‌های مرتبط با بارش‌های شدید و فرین
۲۴۸	۶-۳- بررسی و واکاوی هم‌دید بارش‌های فرین
۲۸۸	۶-۴- بررسی و واکاوی هم‌دید بارش‌های شدید
۲۹۵	فصل هفتم: مخاطره یخبندان
۲۹۵	۷-۱- مفهوم یخبندان
۲۹۶	۷-۲- انواع یخبندان
۲۹۶	۷-۲-۱- یخبندان تابشی
۲۹۶	۷-۲-۲- یخبندان فرارفتی
۲۹۷	۷-۲-۳- یخبندان تبخیری
۲۹۷	۷-۳- عوامل موثر در بروز یخبندان
۲۹۷	۷-۴- بازشناسی برخی از پژوهش‌های مرتبط با یخبندان
۳۰۱	۷-۵- بررسی و واکاوی هم‌دید یخبندان
۳۰۸	۷-۶- بررسی و واکاوی احتمالاتی یخبندان
۳۱۵	فصل هشتم: مخاطره طوفان‌های گرد و غبار
۳۱۵	۸-۱- گرد و غبار
۳۱۶	۸-۲- تعریف طوفان گرد و غبار
۳۱۷	۸-۳- قابلیت دید افقی
۳۱۸	۸-۴- انواع طوفان‌های گرد و غبار
۳۱۸	۸-۵- انواع کدهای هواشناسی برای بیان طوفان گردوغبار
۳۱۸	۸-۶- بازشناسی برخی از پژوهش‌های مرتبط با پدیده گرد و غبار

۷-۸- بررسی و واکاوی پدیده گرد و غبار ۳۲۲

فصل نهم: تغییر اقلیم ۳۴۳

۹-۱- علل و عوامل تغییر اقلیم ۳۴۴

۹-۲- بازشناسی برخی از پژوهش‌های مرتبط با تغییرات دما ۳۴۴

۹-۳- بررسی و واکاوی تغییرات دما ۳۴۷

۹-۴- بازشناسی برخی از پژوهش‌های مرتبط با تغییرات بارش ۳۷۰

۹-۵- بررسی و واکاوی تغییرات بارش ۳۷۳

۹-۶- تغییرات رویدادهای فرین بارش ۳۸۵

۹-۷- بازشناسی برخی از پژوهش‌های مرتبط با تغییرات رویدادهای فرین بارش ۳۸۷

۹-۸- بررسی و واکاوی تغییرات رویدادهای فرین بارش ۳۸۹

۹-۹- پیامدهای تغییر اقلیم ۴۱۶

منابع ۴۳۷

پیشگفتار

انسان از آغاز خلقت همواره با انواع مخاطرات طبیعی مواجه بوده است. علی‌رغم پیشرفت‌های حاصله در دهه‌های اخیر در زمینه دانش و فناوری، انسان کماکان در برابر پیامدهای بلایای ناشی از دگرگونی‌های طبیعت نظیر سیل، زلزله، طوفان و غیره آسیب‌پذیر نشان می‌دهد. کارشناسان بر این باورند که در سال‌های اخیر به موازات افزایش فراوانی مخاطرات طبیعی، تلفات جانی و زیان‌های اقتصادی نیز رشد قابل توجهی داشته است. براساس آمارهای بین‌المللی، تاکنون حدود ۴۳ مخاطره طبیعی شناسایی شده است که بیش از ۷۵ درصد از آن در مقیاس جهانی منشأ جوی دارد. از این تعداد، ۳۴ مخاطره طبیعی سرزمین ایران را تهدید می‌کند. این سرزمین بنا بر گزارش جهانی کاهش خطر بلایا (۲۰۰۹) منتشره توسط *ISDR* از نقطه نظر مخاطرات طبیعی به سبب موقعیت جغرافیایی و ویژگی‌های توپوگرافیکی و آب و هوایی در سطح خطر ۸ از ۱۰ قرار دارد. در عین حال، از نظر جمعیت تحت تاثیر مخاطرات طبیعی نیز جزء ۱۰ کشور اول دنیا به‌شمار می‌رود. مخاطرات طبیعی براساس منابع و پایگاه‌های داده موجود جهانی مشتمل بر مخاطرات زمین‌شناختی، جوی (مخاطرات آب و هوا شناختی و آب شناختی که در شرایط جوی ویژه روی می‌دهند) و بیولوژیکی است. در این بین شالوده کتاب حاضر بر اساس مخاطرات جوی غالب ایران پایه‌گذاری شده است. مخاطرات جوی انواع گوناگونی دارد که مهمترین آنها بر اساس منابع و پایگاه‌های داده موجود پدیده‌هایی نظیر سیل، خشکسالی، طوفان حاره‌ای، طوفان برون حاره‌ای، طوفان برف، طوفان گرد و غبار، تورنادو، بارش‌های سیل‌آسا، طوفان تندی، کولاک برف، یخبندان، امواج سرما و گرما، بهمن، آتش‌سوزی جنگل‌ها و مراتع، امواج اقیانوسی، باد شدید، موج گرما، صاعقه، سرمازدگی را در بر می‌گیرد که سرزمین ایران نیز از بسیاری از آنها در امان نمی‌باشد. کتاب حاضر نظر به اهمیت مخاطرات جوی و آسیب‌پذیری کشور در برابر این نوع از مخاطرات به مهمترین پدیده‌های مخاطره‌آمیز جوی در گستره ایران زمین می‌پردازد.

این کتاب مشتمل بر نه فصل است. فصل اول با عنوان مفاهیم، تعاریف و سامانه‌های مدیریت اطلاعات بلایا به بیان مفاهیم پایه مورد استفاده و پر کاربرد در ادبیات بلایا، گونه‌شناسی بلایا، ابعاد و پیامدهای بلایا، مدیریت کاهش خطر بلایا، معرفی سامانه‌های مدیریت اطلاعات و پایگاه‌های داده بلایا در سطح جهان، محیط‌های این سامانه‌ها و روش‌های اخذ داده و گزارش‌گیری از آنها اختصاص داده شده است. فصل دوم به مدل‌ها و روش‌های واکاوی (مفاهیم و شگردهای داده‌کاوی) می‌پردازد. در این بخش تاکید اصلی بر روی مدل‌های داده‌محور مشتمل بر مدل‌های آماری به‌ویژه روش‌های آماری چندمتغیره، مدل‌های یادگیری ماشینی و مدل‌های هیبریدی است. در ادامه نیز به واکاوی سری‌های زمانی آب و هوایی، واکاوی هم‌دید و

تیین برخی از مفاهیم دینامیک آب و هوا که در زمینه پژوهش‌های مرتبط با مخاطرات جوئی کاربرد دارند پرداخته شده است. فصل سوم به جستاری پیرامون رخداد مخاطرات طبیعی در ایران اختصاص داده شده است. در این فصل نیز سیر رویدادهای تاریخی مخاطرات طبیعی ایران شامل انواع مخاطرات زمین‌شناختی، جوئی و بیولوژیکی بر اساس سامانه‌های مدیریت اطلاعات و پایگاه‌های داده بلایا در سطح جهان به تفصیل بیان و تشریح شده است. در فصول بعدی به تفکیک هر مخاطره جوئی ضمن بازشناسی برخی از پژوهش‌های مرتبط، به مهمترین و غالب‌ترین مخاطرات جوئی ایران با ارائه نمونه در گستره جغرافیایی این سرزمین و یا برخی از حوضه‌های آبریز و مناطق مختلف آن به اختصار پرداخته شده است. در فصل چهارم مخاطره سیلاب و بررسی و واکاوی آن مورد توجه بوده است. فصل پنجم به مخاطره خشکسالی، پیش‌بینی خشکسالی هواشناسی، واکاوی وردش‌های مکانی و زمانی خشکسالی، بررسی و تحلیل خشکسالی هیدرولوژیکی و مدیریت خشکسالی بر مبنای مدیریت دانش اختصاص دارد. فصل ششم به مخاطره بارش‌های شدید و فرین و واکاوی آن می‌پردازد. در فصل هفتم نیز پدیده یخبندان در قالب نگرشی سیستمی مشتمل بر واکاوی هم‌دید و تحلیل احتمالاتی مطرح شده است. فصل هشتم به مخاطره طوفان‌های گرد و غبار و بررسی و واکاوی این پدیده می‌پردازد. فصل نهم از آن‌جایی که تغییرات شدید رفتار سنج‌های جوئی بیانگر نشانه‌هایی از رخداد تغییر اقلیم و افزایش فراوانی رویدادهای فرین مخاطرات جوئی مانند سیلاب‌های ویرانگر، خشکسالی‌های پایی، بارش‌های سنگین، طوفان‌های گرد و غبار و امواج گرمایی و سرمایی به نوعی ناشی از این پدیده و گرمایش جهانی است، به این موضوع و پیامدهای آن اختصاص یافته است. امید است که این کتاب بتواند گوشه‌ای از مخاطرات جوئی در سرزمین ایران را به تصویر کشیده و بیان کند؛ هر چند که بر این باورم که هیچ نویسنده‌ای نمی‌تواند امیدوار باشد که تمامی مطالب مرتبط با مخاطرات جوئی را به جهت تنوع و گستردگی در یک کتاب قرار دهد. ویرایش علمی کتاب توسط جناب آقای دکتر عباسعلی آروین انجام گرفت. بدین وسیله مراتب سپاس خود را از ایشان اعلام می‌دارم. همچنین، از جهاد دانشگاهی واحد دانشگاه اصفهان که در چاپ این کتاب یاریگر بودند تقدیر و سپاسگزاری می‌نمایم. این اثر را عاری از نقص نمی‌دانم. بدون تردید استفاده از نظر خوانندگان عزیز، همکاران ارجمند و دانشجویان گرامی باعث پربارتر نمودن اثر مزبور خواهد شد. به همین سبب از استادان و صاحب‌نظران تقاضا می‌شود پیشنهادهای اصلاحی خود را به آدرس‌های ایمیل زیر ارسال نمایند.

امیرحسین حلبیان

am_halabian@pnu.ac.ir

halabian_a@yahoo.com