

مخاطرات طبیعی

تألیف دکتر کمال امیدوار
عضو هیأت علمی دانشگاه یزد



سرشناسه	امیدوار، کمال، ۱۳۳۶-
عنوان و نام پدیدآور	مخاطرات طبیعی / کمال امیدوار.
مشخصات نشر	یزد: دانشگاه یزد، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	۳۱۶ ص. مصور، جدول، نمودار.
فروست	سلسله انتشارات دانشگاه یزد.
شابک	: 978-964-5808-96-7
وضعیت فهرست نویسی	فیا.
یادداشت	کتابنامه
موضوع	بلاهای طبیعی
موضوع	بلاهای طبیعی — ایران
شماره افزوده	دانشگاه یزد، انتشارات
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۰ م ۳ الف ۸ / GB ۵۰۱۲
رده بندی دیویی	: ۹۰۴ / ۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۳۴۰۳۶۴

مرکز انتشارات دانشگاه یزد

یزد، صفائیه، بلوار دانشگاه، صندوق پستی: ۷۴۱-۸۹۱۹۵
تلفن: ۸-۸۱۲۲۸۲۷-۸۱۲۵۱، دوزنگار ۸۲۰۰۱۲۶-۸۲۵۱

عنوان کتاب: مخاطرات طبیعی

تألیف: دکتر کمال امیدوار

ناشر: انتشارات دانشگاه یزد

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مؤسسه فرهنگی انتشاراتی بخشایش. تلفن: ۷۷۴۷۵۸۲-۰۲۵۱

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۳۹۰

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

قیمت: ۶۵۰۰۰ ریال

ISBN 978-964-5808-96-7

شابک: ۷-۹۶-۵۸۰۸-۹۶۴-۹۷۸

مرکز پخش: تهران، میدان انقلاب، کارگرشمالی، خیابان نصرت، خیابان دکتر قریب، نرسیده به

فرصت، پلاک ۷ تلفن: ۱۵-۶۶۵۶۶۵۱۰-۰۲۱

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۷	فصل اول: مخاطرات زمین لرزه
۱۷	۱-۱- تعریف زمین لرزه و خسارات آن در جهان و ایران
۲۱	۲-۱- مکانیسم‌های تغییر در موقعیت صفحات تکتونیکی
۲۲	۳-۱- علل وقوع زلزله
۲۶	۴-۱- مکان‌های زمین لرزه
۲۷	۵-۱- امواج لرزه‌ای و شدت آنها
۲۹	۶-۱- عمق کانون زمین لرزه
۳۰	۷-۱- شدت و بزرگی زمین لرزه
۳۲	۸-۱- اقدامات لازم در زمینه جلوگیری یا
۳۳	۹-۱- نقشه‌های پهنه‌بندی تحلیل خطر لرزه‌ای
۳۵	۱۰-۱- خطر زلزله در ایران
۳۶	۱۱-۱- فواید زلزله
۳۶	۱۲-۱- مخاطرات ثانویه زلزله
۳۷	۱-۱۲-۱- زمین لغزه‌ها
۴۲	۲-۱۲-۱- تسونامی
۴۴	۳-۱۲-۱- بهمن‌های برفی و سنگی
۴۷	فصل دوم: مخاطرات آتشفشان
۴۷	۱-۲- مقدمه
۵۰	۲-۲- منشأ ماگما و نوع آن
۵۰	۳-۲- بلندی‌های در حال گسترش کف دریا

۵۱	۴-۲ آتشفشان‌های منفرد.....
۵۳	۵-۲ عوامل تشکیل آتشفشان‌ها.....
۵۴	۶-۲ ویژگی‌های طبیعی آتشفشان.....
۵۴	۷-۲ مخاطرات همراه با پدیده آتشفشان.....
۵۴	۱-۷-۲ مخاطرات اولیه آتشفشان.....
۵۸	۲-۷-۲ مخاطرات ثانویه آتشفشان.....
۵۹	۸-۲ بلایای آتشفشانی.....
۶۰	۹-۲ پیش‌بینی فعالیت آتشفشانها.....
۶۰	۱۰-۲ پیش‌درآمدهای آتشفشان.....
۶۳	۱۱-۲ بررسی فعالیت آتشفشان‌های ایران.....
۶۵	فصل سوم: مخاطرات ناشی از فروروشینی و شق زمین
۶۵	۱-۳ مقدمه.....
۶۵	۲-۳ شرایط و عوامل فروروشینی زمین.....
۶۵	۱-۲-۳ انحلال سنگ‌های گریزانه.....
۶۷	۲-۲-۳ فروروشست زمین در اثر جابه‌جایی مواد.....
۶۹	۳-۳ فروروشینی و ایجاد شق زمین در اثر.....
۷۲	۴-۳ فروروشینی زمین ناشی از احداث سدهای بزرگ.....
۷۲	۵-۳ فروروشینی ناشی از تکتونیک مربوط به کسب‌های نمکی.....
۷۵	فصل چهارم: مخاطرات خشکسالی
۷۵	۱-۴ مقدمه.....
۷۶	۲-۴ تعریف‌های خشکسالی.....
۸۰	۳-۴ انواع عمده خشکسالی.....
۸۴	۴-۴ ویژگی‌های فضایی و زمانی خشکسالی.....
۸۸	۵-۴ علل وقوع خشکسالی.....
۹۱	۶-۴ روش‌های مطالعه خشکسالی.....
۹۲	۱-۶-۴ روش‌های مطالعه بیلان آبی.....
۹۲	۲-۶-۴ روش‌های تحلیل جریان.....
۹۳	۳-۶-۴ روش‌های تحلیل داده‌های بارندگی.....
۹۳	۴-۶-۴ روش‌های تحلیل هم‌پندگی.....
۹۴	۵-۶-۴ روش استفاده از اطلاعات ژئومورفولوژیک.....

۹۴	۶-۴-۶-۶ روش‌های سنجش از دور
۹۵	۷-۴-۶-۶ روش‌های تعیین برخی از شاخص‌های خشکسالی
۱۱۱	۸-۴-۶-۶ اقدامات پیشنهادی برای مقابله با پیامدهای خشکسالی
۱۱۲	۹-۴-۶-۶ راهکارهای کاهش اثرات خشکسالی
۱۱۵	فصل پنجم: مخاطرات توفان
۱۱۵	۱-۵-۶-۶ بررسی عمومی توفان
۱۱۸	۲-۵-۶-۶ انواع توفان‌ها
۱۱۸	۱-۲-۵-۶ تندر
۱۱۸	۲-۱-۲-۵-۶ تندر، مراحل رشد و انواع آن
۱۲۱	۲-۱-۲-۵-۶ پدیده الکتریکی تندرها
۱۲۳	۲-۲-۵-۶ توفند (ترنادو)
۱۲۵	۳-۲-۵-۶ توفان‌های تندری و رعد و برق
۱۳۰	۴-۲-۵-۶ توفان‌های تگرگ و آبرخش
۱۳۳	۵-۲-۵-۶ دیوبادها
۱۳۷	۶-۲-۵-۶ توفان‌ها و سیکلون‌های حاره‌ای
۱۴۰	۱-۶-۲-۵-۶ توزیع
۱۴۴	۲-۶-۲-۵-۶ ساختار
۱۴۷	۳-۶-۲-۵-۶ سیکلون‌زایی
۱۵۵	فصل ششم: مخاطرات توفان‌های گرد و خاک
۱۵۵	۱-۶-۲-۶-۶ تعریف باد و عوامل مؤثر بر حرکت آن
۱۵۶	۲-۶-۲-۶-۶ تعریف توفان
۱۵۷	۳-۶-۲-۶-۶ تعریف توفان گرد و غبار
۱۶۳	۴-۶-۲-۶-۶ انواع توفان‌های گرد و غبار
۱۶۴	۵-۶-۲-۶-۶ چگونگی تغییر عناصر هواشناسی طی رویداد توفان
۱۶۴	۶-۶-۲-۶-۶ انواع گد‌های هواشناسی برای بیان پدیده توفان
۱۶۵	۷-۶-۲-۶-۶ معرفی نمونه‌ای از کار پژوهشی در ارتباط با توفان‌ها و
۱۸۱	فصل هفتم: مخاطرات سیلاب
۱۸۱	۱-۷-۲-۶-۶ مقدمه
۱۸۳	۲-۷-۲-۶-۶ تعریف سیلاب
۱۸۳	۳-۷-۲-۶-۶ انواع سیل

۱۸۵	۴-۷- علل وقوع سیل
۱۸۸	۵-۷- عوامل مؤثر بر قدرت تخریب سیل
۱۹۲	۶-۷- عوامل مؤثر بر بروز یا تشدید سیلاب
۱۹۴	۷-۷- کنترل سیل
۱۹۶	۸-۷- خطر سیل در ایران
۱۹۷	۹-۷- معرفی برخی مطالعات در زمینه سیلاب‌ها
۲۰۱	۱۰-۷- تهیه نقشه پهنه‌بندی

فصل هشتم: مخاطرات یخبندان و سرمازدگی

۲۰۵	۱-۸- مقدمه
۲۰۶	۲-۸- تعریف یخبندان
۲۰۷	۳-۸- انواع یخبندان
۲۰۹	۴-۸- عوامل مؤثر بر وقوع یخبندان
۲۰۹	۱-۴-۸- بیان انرژی تشعشعی و انرژی خاک
۲۱۱	۲-۴-۸- شرایط اقلیمی
۲۱۴	۳-۴-۸- ویژگی‌های مکانی و طبیعی زمین
۲۱۸	۴-۴-۸- عوامل زمانی
۲۱۹	۵-۸- رابطه گیاهان با درجه حرارت
۲۲۱	۱-۵-۸- اثر درجه حرارت پایین بر روی گیاهان
۲۲۱	۱-۱-۵-۸- خسارت سرمازدگی
۲۲۲	۲-۱-۵-۸- خسارت یخ زدگی
۲۲۶	۶-۸- یخبندان و محافظت گیاهان در برابر خسارت یخبندان
۲۲۸	۷-۸- معرفی نمونه‌ای از کار پژوهشی در ارتباط با پدیده یخبندان

فصل نهم: مخاطرات ناشی از آلودگی هوا

۲۳۱	۱-۹- آلودگی هوا
۲۳۱	۱-۱-۹- مقدمه
۲۳۳	۲-۱-۹- تعریف آلودگی هوا
۲۳۴	۳-۱-۹- صور مختلف آلودگی هوا
۲۳۶	۴-۱-۹- منابع آلودگی هوا در شهرها
۲۳۷	۵-۱-۹- آلاینده‌های مهم موتورهای بنزینی
۲۳۹	۶-۱-۹- آلودگی از دیدگاه هواشناسی

۲۳۹	۱-۱-۹- آلودگی هوا و انرژی خورشید
۲۴۰	۱-۱-۹-۲- آلودگی هوا و شرایط پایداری
۲۴۰	۱-۱-۹-۳- آلودگی هوا و سیستم‌های فشار در جو
۲۴۳	۱-۱-۹-۴- پیشنه‌ادات و روش‌های کنترل آلودگی هوا
۲۴۶	۱-۱-۹-۵- معرفی نمونه‌ای از کار پژوهشی در مورد بررسی کمی و
۲۴۸	۹-۲- بارش اسیدی
۲۴۸	۹-۲-۱- مقدمه
۲۵۰	۹-۲-۲- تعریف و چگونگی تشکیل بارش اسیدی
۲۵۳	۹-۲-۳- اثرات بارش‌های اسیدی
۲۵۶	۹-۲-۴- کنترل بارش اسیدی
۲۵۹	فصل دهم: مخاطرات ناشی از آلودگی خاک‌ها و آب‌ها
۲۵۹	۱۰-۱- آلودگی ناشی از عناصر سنگین در خاکها
۲۶۴	۱۰-۲- آلودگی آب‌ها
۲۶۶	۱۰-۳- منابع آلاینده آب
۲۶۸	۱۰-۴- آلودگی آب‌های زیرزمینی
۲۷۱	فصل یازدهم: مخاطرات آتش‌سوزی‌ها
۲۷۱	۱۱-۱- مقدمه
۲۷۲	۱۱-۲- تعریف آتش‌سوزی
۲۷۲	۱۱-۳- مثلث آتش
۲۷۴	۱۱-۴- علل حریق
۲۷۵	۱۱-۵- خطرهای جانی ناشی از حریق
۲۷۵	۱۱-۶- بررسی علل مرگ و میر در حریق‌ها
۲۷۷	۱۱-۷- علل گسترش آتش‌سوزی
۲۷۷	۱۱-۷-۱- مواد سوختنی
۲۷۸	۱۱-۷-۲- جریان هوا و باد
۲۸۰	۱۱-۷-۳- توپوگرافی و شکل زمین
۲۸۰	۱۱-۷-۴- نوع مصالح ساختمانی
۲۸۲	۱۱-۸- مخاطرات آتش‌سوزی‌های جنگل‌ها
۲۸۵	۱۱-۹- مخاطرات آتش‌سوزی‌های بزرگ
۲۸۷	۱۱-۱۰- ویژگی‌های آتش‌سوزی‌های بزرگ

پیوست - دانشواژه‌ها ۲۸۹

کتابنامه ۲۹۷

www.ketab.ir

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۶۱	جدول ۱-۲- پدیده‌های فیزیکی و شیمیایی قبل از وقوع آتشفشان
۷۴	جدول ۱-۳- طبقه‌بندی علل نشست زمین
۸۷	جدول ۱-۴- طبقه‌بندی وسعت خشکسالی
۹۸	جدول ۲-۴- طبقه‌بندی شدت خشکسالی با استفاده از شاخص SPI
۱۰۵	جدول ۳-۴- طبقه‌بندی دهک‌ها براساس شاخص DPI
۱۰۵	جدول ۴-۴- طبقه‌بندی خشکسالی براساس روش دهک‌ها
۱۰۶	جدول ۵-۴- طبقه‌بندی خشکسالی براساس شاخص SIAP
۱۰۷	جدول ۶-۴- طبقه‌بندی خشکسالی براساس شاخص PNPI
۱۰۸	جدول ۷-۴- طبقه‌بندی خشکسالی براساس شاخص پالمر
۱۱۰	جدول ۸-۴- طبقه‌بندی خشکسالی براساس شاخص CMI
۱۱۱	جدول ۹-۴- طبقه‌بندی شاخص خشکسالی مؤثر (EDI)
۱۳۰	جدول ۱-۵- تشخیص شرایط ناپایداری جو براساس
۱۴۳	جدول ۲-۵- فراوانی متوسط سالیانه سیکلون‌ها و
۱۵۸	جدول ۱-۶- طبقه‌بندی توفان‌های گرد و غبار
۱۶۱	جدول ۲-۶- سنجش سرعت باد (مقیاس بوفورت)
۱۶۲	جدول ۳-۶- طبقه‌بندی توفان‌های گرد و غبار (اداره هواشناسی مرکزی چین)
۱۶۳	جدول ۴-۶- طبقه‌بندی توفان‌های گرد و غبار (جوزف)
۱۶۵	جدول ۵-۶- گدهای مختلف هواشناسی برای بیان پدیده
۱۷۴	جدول ۶-۶- دمای سطح زمین و ترازهای مختلف جو
۱۷۷	جدول ۷-۶- نسبت آمیزه به گرم بر کیلوگرم
۲۲۳	جدول ۱-۸- مقاومت گیاهان مختلف زراعی در
۲۲۴	جدول ۲-۸- مقاومت درختان خزان‌دار به مدت ۳۰ دقیقه
۲۳۳	جدول ۱-۹- آلاینده‌های مهم و آنهایی که پتانسیل ایجاد

- جدول ۲-۹- میانگین گازهای خروجی از ۳۲۱ اتومبیل..... ۲۴۷
- جدول ۳-۹- حد مجاز گازهای خروجی از آگروز..... ۲۴۷
- جدول ۱-۱۰- منابع آلودگی خاک..... ۲۶۱

www.ketab.ir

فهرست تصاویر

صفحه	عنوان
۱۹	شکل ۱-۱- مناطق مختلف ایران که توسط زلزله‌های عظیم
۲۰	شکل ۲-۱- ارتباط بین صفحه‌های تکتونیکی و پراکندگی زلزله‌های
۲۴	شکل ۳-۱- پدیده بازگشت کشسان در سنگ‌ها
۲۵	شکل ۴-۱- نمودار ساده نشان دهنده یک گسل، کانون و
۲۸	شکل ۵-۱- افزایش و نحوه عملکرد امواج زلزله
۲۹	شکل ۶-۱- عمق کانون زلزله با استفاده از اختلاف زمان‌های
۳۴	شکل ۷-۱- نحوه تهیه یک نقشه پهنه‌بندی خطر زلزله
۳۷	شکل ۸-۱- رخداد رانش زمین در مناطق شهری
۴۳	شکل ۹-۱- الگوی پیدایش تسونامی
۴۹	شکل ۱-۲- آتشفشان‌های دنیا و رابطه آنها با صفحات
۵۱	شکل ۲-۲- فرورانش صفحات تکتونیکی و پدیده ذوب شدن و
۵۶	شکل ۳-۲- مخاطرات و بلایای آتشفشانی که در
۷۱	شکل ۱-۳- پدیده فرونشست زمین (شق زمین) در اطراف
۷۳	شکل ۲-۳- گنبد نمک کلوت اردکان
۷۶	شکل ۱-۴- پدیده خشکسالی
۸۴	شکل ۲-۴- توالی اثرات خشکسالی
۱۰۱	شکل ۳-۴- خصوصیات آزمون دنباله‌ها برای متغیر گسسته
۱۱۹	شکل ۱-۵- مراحل رشد یک تندر
۱۲۲	شکل ۲-۵- تشکیل بار و حوزه الکتریکی در یک تندر
۱۲۸	شکل ۳-۵- توفان تندری

- شکل ۴-۵- شرایط فرضی برای تشکیل دیوبادها در ۱۲۵
- شکل ۵-۵- وضعیت همدیدی نوعی برای دیوبادهای ایالات متحده ۱۳۶
- شکل ۵-۶- ساختار عمودی و افقی یک سیلکون حاره‌ای ۱۳۸
- شکل ۷-۵- فراوانی پیدایش هاریکن‌ها در ۱۴۲
- شکل ۸-۵- چشم‌انداز نقشه طرح‌وار و برش عرضی هاریکن ۱۴۴
- شکل ۵-۹- تصویر GOES-E هاریکن ۱۴۶
- شکل ۵-۱۰- شرح طرح‌وار گردش‌های ثانوی منتج از ۱۴۸
- شکل ۵-۱۱- توفان کاترینیا ۱۵۱
- شکل ۵-۱۲- توفان گونو در دریای عمان و ۱۵۳
- شکل ۱-۶- گلبادهای سطح زمین ایستگاه سینوپتیک یزد ۱۷۰
- شکل ۶-۶- نمودار آستانه‌های سرعت باد شدید و ۱۷۱
- شکل ۳-۶- گلباد سرعت ایستگاه یزد در ۱۷۲
- شکل ۴-۶- نمودار فرمودینامیکی ایستگاه یزد در ۱۷۵
- شکل ۵-۶- نقشه سطح زمین در ساعت ۱۷۵
- شکل ۶-۶- نقشه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۷۷
- شکل ۱-۷- موقعیت جغرافیایی حوضه آبریز کنجانچم در استان ایلام ۲۰۲
- شکل ۲-۷- نقشه پهنه‌بندی پتانسیل سیل‌خیزی حوضه آبریز کنجانچم ۲۰۳
- شکل ۱-۸- شیوه‌های مختلف انتقال انرژی و گرما ۲۰۹
- شکل ۲-۸- چگونگی تغییرات دما در شب و روز در ۲۱۳
- شکل ۳-۸- وضعیت توپوگرافی در ایجاد یخبندان تابشی ۲۱۵
- شکل ۴-۸- تأثیر میزان رطوبت خاک بر روی تغییرات دمای هوا و ۲۱۶
- شکل ۵-۸- تأثیر پوشش گیاهی بر روی تغییرات دمای خاک و ۲۱۷
- شکل ۱-۹- تصویر کلی آلودگی هوا ۲۲۵
- شکل ۲-۹- دستگاه اندازه‌گیری آلاینده‌های خودروهای موتوری ۲۴۶
- شکل ۳-۹- PH مواد مختلف و نیز بارش اسیدی ۲۴۹
- شکل ۴-۹- تصویری از توزیع و تشکیل و تأثیر بارش‌های اسیدی بر خاک ۲۵۲
- شکل ۱-۱۱- مثلث آتش ۲۷۳
- شکل ۲-۱۱- پدیده گرمباد (فون) در دامنه باد پناه ۲۷۹

مقدمه

یکی از کانون‌های مطالعاتی روابط انسان و محیط، پرداختن به مخاطرات طبیعی است که هر چند روز، هفته، ماه یا سال، یک یا چند بار عناوین درشت روزنامه‌ها و رسانه‌های خبری جهان و ایران را به خود جلب می‌کند. مخاطرات و بحران‌های محیطی همواره بخشی از تاریخ حیات انسان بوده و ممکن است انسانی یا طبیعی باشد و نتیجه هر چه باشد هم به انسان و هم به محیط طبیعی او برمی‌گردد. مخاطرات انسانی شامل جنگ، رکود اقتصادی، جرم و جنایت، افزایش بیش از حد جمعیت، انواع بیماری‌ها، آوارگی و غیره است. مخاطرات طبیعی تأثیر نامطلوبی بر زندگی، اموال و فعالیت‌های انسانی دارد و منجر به بلا می‌شوند. انواع این مخاطرات و بلاها شامل رویدادهایی چون زلزله، آتشفشان، خشکسالی، توفان، سیلاب، آلودگی هوا و غیره است.

نگاهی به تاریخ زندگی انسان در روی کره زمین نشان می‌دهد که بشر همواره در معرض انواع مخاطرات طبیعی بوده است؛ بخشی از این بحران‌ها که به ویژگی‌های زمین‌شناسی و تکتونیکی مناطق همچون زلزله‌ها، آتشفشان‌ها و غیره مربوط می‌شود، تحت عنوان بلایای زمین‌شناسی خوانده می‌شود. بخشی دیگر از مخاطرات طبیعی که ناشی از تغییرات و نوسان‌های اقلیمی مانند وقوع خشکسالی، رخداد سیل، توفان‌های حاره‌ای، رعد و برق، گرد و غبار، یخبندان و سرمازدگی، آلودگی هوا و غیره است به عنوان بلایای اکولوژیکی نامیده می‌شوند.

سرزمین ایران هم در معرض مخاطرات طبیعی به ویژه زلزله قرار دارد و هم به علت واقع شدن کشور در روی کمربند خشک جهانی موجب شده است که رخداد بلایای اکولوژیکی در آن بسیار درخور توجه باشد. در برخی سالها، در اثر مازاد آبی رودخانه‌ها و بارش‌های رگباری و تند سیلاب رخ داده و در بعضی سال‌ها، رخداد خشکسالی، یخبندان و سرمازدگی باغات و توفان‌های گرد و خاک موجب آسیب‌های فراوان بر محیط‌های اکولوژیک می‌شود.

این کتاب که مخاطرات محیطی را در بعد طبیعی آنها بررسی می‌کند و براساس سرفصل‌های درس مخاطرات طبیعی نوشته شده است، شامل یازده فصل است. در فصل نخست مخاطرات زمین‌لرزه را توضیح می‌دهد. فصل دوم مخاطرات آتشفشان‌ها را بررسی می‌کند. فصل سوم مخاطرات ناشی از پدیده فرونشینی و شق زمین را شرح می‌دهد. فصل چهارم به مخاطرات خشکسالی می‌پردازد. فصل پنجم مخاطرات توفان‌ها را بحث می‌کند. فصل ششم مخاطرات توفان‌های گرد و خاک را توضیح می‌دهد. فصل هفتم مخاطرات سیلاب‌ها را شرح می‌دهد. فصل هشتم مخاطرات یخبندان و سرمازدگی را می‌شکافد. فصل نهم مخاطرات ناشی از آلودگی هوا را بررسی می‌کند. فصل دهم مخاطرات ناشی از آلودگی خاک‌ها و آب‌ها را شرح می‌دهد و در فصل یازدهم به مخاطرات آتش‌سوزی‌ها می‌پردازد. پیوست کتاب در پایان به دنبال خواهد آمد.

کتاب حاضر مهم‌ترین یافته‌های علمی جهانی اثبات شده در مورد مخاطرات طبیعی را ارائه می‌کند. با توجه به موضوعات مطرح شده در آن و با وجود اشکالات زیادی که دارد، امید است که بتواند برای استادان، محققان، دانشجویان علوم محیطی، جوئی، محیط زیست، کشاورزی و منابع طبیعی، بوم‌شناسی، اقلیم‌شناسی، زمین‌شناسی و جغرافیا در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری مفید افتد. امیدوارم خوانندگان عزیز، بنده را از کاستی‌های کتاب آگاه کنند و از نظرات ارزشمند خود بی‌بهره نگذارند. در پایان لازم می‌دانم از زحمات و همفکری کلیه دوستان، همکاران و عزیزانی که در تدوین این اثر از راهنمایی‌های ارزشمند آنها بهره فراوانی بردام تشکر و قدردانی کنم.

ومن الله التوفیق

کمال امیدوار

یزد - ۱۳۹۰