

بسم الله الرحمن الرحيم

# مبانی محیط زیست

(چاپ چهارم با اصلاحات)

تألیف:

حسن ذوالفقاری

(عضو هیأت علمی دانشگاه رازی)

دانشگاه رازی

۱۴۰۰

تقدیم ہے:

تمامی محافظان محیط زیست، بہ ہمہ انسان ہائی دلباختہ و عاشق کہ طبیعت و نعمت ہائی آن را مقدس می شمارند، زیبایی ہائی  
آن را می ستایند و در راہ پاسداری از آن عاشقانہ جان می بازند۔

قطرہ بارانم  
قطرہ آبی پاک، دور می شوم از عالم خاک،  
از دشت، و صدافوس از رود۔  
و خود آوارہ دہر، بہ کجا خواہم رفت؟  
تن خود را بہ کدامین آب پالودہ کنم؟  
بحر زیبای عمان یا زلال دل دریای شمال، ای دریغ...  
بوی آلودہ شدن می آید!  
رود ہائی پر آب و شاداب، ہمہ در چنگ و کمند ہر ز آب۔  
نہ کہ در بستر پاکند جاری۔ بلکہ در بستر بیماری!!  
بہ کجا خواہم رفت؟ قطرہ آبی پاک۔  
بہ زلال دل آن کودکی بی تاب کویر۔ و دل مادر پیر۔  
کہ بہ یک قطرہ آب۔ می شود چشم بہ راہ!  
صحبتی نیست ز گل کردن آب یا کہ پژمردن آب۔

حادثہ تلخ تر است!!

صحبت مردن آب!

صحبت از مردن آب است و سراب.

رود با بیمارند یا که در بستر بیماری خفتند..!

ارس و اترک و کارون بزرگ.

مند و جراحی و اروند سترک.

دور از پانی و آلوده چه زود، از فراز آمده اند، حمله فرود.

به کجا خواهیم رفت؟

جای من نیست در این عالم خاک، چاره ای باید کرد.

به میان صدفی خواهیم شد.

در دل پاک صدف خواهیم خفت.

و به خود خواهیم گفت: صبح بیداری من، خلقت مرورید است.

(احمد رضا عیانی)

## پیش گفتار

بدون درک واقعی نظام اکولوژیک، به حقیقت بقاء و دوام حیات نمی توان پی برد. درک هر نظام اکولوژیک نیز ابتدا مستلزم درک جغرافیایی محیط زیست و کره زمین است. کره زمین به عنوان بزرگترین واحد جغرافیایی قبل از هر چیز، از یک وحدت وجودی برخوردار است. در این نظام یکپارچه نیازهای موجودات زنده از محیط پیرامون خود تامین می شود بدیهی است که در اینجا مراد از محیط، صرفاً معنای فیزیکی آن نیست بلکه جانوران و گیاهان نیز با روابطی که دارند در این امر دخالت می کنند. در واقع هر موجود زنده در درون سیستم و نظامی جای دارد که در آن حیاتش تداوم می یابد و به حیات موجودات دیگر کمک می کند و این گونه باید به محیط زیست نگریست؛ یعنی مجموعه ای از عوامل متعدد و بهم پیوسته ای که در بخش های بی جان و جاندار محیط زیست به طرزی کاملاً پیچیده و با روابطی بسیار گسترده، حیات را تداوم می بخشند.

محیط زیست مجموعه ای بسیار عظیم و در هم تنیده از عوامل گوناگون است که در یک روند و تعامل تدریجی موجودات زنده و اجزای سازنده سطح زمین به وجود آمده است. دو تحول عظیم در تاریخ زندگی انسان و رابطه آن با محیط زیست ایجاد شده است که اولی حدود ۱۰۰۰۰ سال قبل با شروع کشاورزی رخ داد که به انقلاب کشاورزی معروف است. در این دوره عدم تعادلی بین عرصه اجتماعی و اکوسیستم برقرار نبود. تحول دوم با آغاز انقلاب صنعتی در قرن ۱۸ میلادی رخ داد. در جریان انقلاب دوم بود که انفجاری عظیم رخ داد و سرتاسر کره زمین را به لرزه درآورد. رشد سریع جمعیت و نیازهای روزافزون این جمعیت فزاینده، تعادل های زیست محیطی و اکوسیستم ها را به شدت متاثر ساخت. در ادامه انقلاب صنعتی در همین اواخر تحولات عصر اتم، فضا، الکترونیک، انقلاب ژنتیک و غیره، تحولات اساسی در روابط انسان با محیط زیست را رقم زدند.

امروزه، بسیاری از دانشمندان با استناد به اطلاعات متعدد و ارائه آمار و ارقام متنوع، تأکید می کنند که آلودگی آب، خاک و هوا ابعاد بسیار گسترده تری در سطح جهان پیدا کرده است.

جنگل ها که ریه های زمین هستند، شتابان کاهش می یابند. شهرها به سرعت توسعه یافته و حاشیه نشینی و فقر و فساد و تباهی، حیات اجتماعی و منابع طبیعی را به شدت تهدید می کنند. با نابودی منابع مورد نیاز نسل های آینده، افق تاریکی برای این نسل ها رقم خواهد خورد (آل یاسین، ۱۳۸۳). افزایش جمعیت همراه با افزایش تقاضا و مصرف گرایی، فشار بر منابع را بیشتر نموده و سبب تخلیه سریع منابع اکولوژیک می شود. گرمایش جهانی، تغییر اقلیم، تخریب لایه ازن، تشدید پدیده گلخانه ای، ذوب شدن یخ های

قطبی، کاهش تنوع زیستی، فرسایش خاک و افت بازدهی زمین، کمبود منابع آب شیرین، کاهش ذخایر اقیانوسی، بیابان‌زایی و ده‌ها معضل زیست‌محیطی، آیا دلایل کافی برای نگرانی ساکنان تنها سیاره واجد حیات نیستند؟

در نقطهٔ مقابل، بسیاری از سیاست‌مداران، اقتصاددانان و تکنولوژیست‌ها معتقدند که محیط زیست از خودش مراقبت می‌کند و پیش‌بینی‌های صورت گرفته در مورد انفجار جمعیت صرفاً تخیلاتی بیش نیستند. جهان در حال رونق و آبادانی است و کیفیت زندگی مردم نسبت به گذشته بهتر شده است. رشد جمعیت کشورهای توسعه‌یافته ثابت مانده و کشورهای در حال توسعه نیز باید سعی کنند در قرن ۲۱ جمعیت خود را ثابت نگه دارند (شریفی و غفوری، ۱۳۸۷). نظریات منفی‌گرایانه مالتوس و مالتوسی‌ان تحقق نیافته و هنوز رشد جمعیت بر تولید غذا پیشی نگرفته است. بهداشت و سلامتی بهبود یافته و بسیاری از بیماری‌ها تحت کنترل درآمده‌اند. تکنولوژی‌های جدید، سیستم‌های ارتباطی نوین، مهندسی ژنتیک، مهندسی فضا و غیره و وضعیت زندگی و رفاه انسان‌ها را روز به روز بهتر می‌سازند. بی‌تردید ما موظفیم دنیایی بهتر و دلپذیرتر برای نسل‌های آینده فراهم نماییم. هر نسل باید این وظیفه را در برابر نسل بعدی به عهده بگیرد. از آنجایی که حفظ محیط زیست یک موضوع جهانی است لذا نیازمند مشارکت و همیاری آحاد مردم جهان است. بدون اقدامات جمعی نمی‌توان در حفظ منابع مورد نیاز برای امروز و نسل فردا و بهره‌برداری منطقی از محیط زیست موفق شد.

کتاب مبانی محیط زیست سعی دارد با نگاهی اکولوژیک و سیستمی، مبانی و اصول حاکم بر محیط زیست انسانی را مورد توجه و دقت نظر قرار بدهد. علاوه بر مبانی، این کتاب سعی می‌کند چالش‌های اساسی محیط زیست و همچنین سیاست‌های مدیریتی مرتبط با مسائل محیط زیست از جمله افزایش جمعیت، منابع طبیعی، مخاطرات طبیعی و سیاست، تکنولوژی و مدیریت در محیط زیست را نیز مورد توجه قرار بدهد. می‌دانیم اقدامات زیادی در سطح جهان در زمینه حل مسائل زیست‌محیطی انجام می‌گیرد و اقدامات زیادی نیز در آینده به عمل خواهد آمد؛ با این وجود چالش‌های پیش روی محیط زیست به طرز شگفت‌انگیزی در حال گسترش است و از این رو تغییر در نگرش‌ها، رویکردها، سیاست‌ها و کارآیی تکنولوژی در آینده اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. همکاری‌های جدی و سازمان‌یافته بین دولت‌ها، سازمان‌ها و نهادهای بین‌المللی، سازمان‌های غیردولتی، دانشمندان و متخصصین علوم مختلف و آحاد مردم جهان اعم از دنیای توسعه‌یافته و در حال توسعه برای غلبه بر معضلات زیست‌محیطی جهان، ضروری است.

در این کتاب که قطره کوچکی از دریای بیکران دانش محیط زیست را تشکیل می‌دهد، قبل از هر چیز سعی بر این است تا به نیازهای دانشجویان جغرافیای طبیعی در درس "محیط زیست و حقوق آن" در دوره کارشناسی پاسخ داده شود. چراکه سرفصل‌های درس مذکور ترکیبی از مبانی، مسائل، سیاست‌ها و مدیریت‌هاست. با این وجود، تصور بر این است که مطالب کتاب می‌تواند برای دیگر رشته‌های مرتبط و نیز عموم علاقه‌مندان مباحث محیط زیست سودمند باشد.

بعد از انتشار چاپ سوم کتاب در سال ۱۳۹۷ مشخص شد که متأسفانه در فرایند نگارش، ویرایش و آماده‌سازی کتاب ایرادات قابل توجهی وجود دارد که می‌بایستی در اولین چاپ بعدی به طریق مقتضی برطرف می‌شد. لذا در چاپ حاضر سعی شد تمامی موارد مورد توجه و اصلاح قرار گیرد، علاوه بر رفع اشکالات چاپ پیشین، ضرورت به‌روز رسانی و اصلاح برخی آمار و اطلاعات و همچنین برخی اصلاحات محتوایی به شکل حذف و یا اضافه کردن مطالبی به فصل‌های کتاب نیز احساس میشد که به شکل مناسبی انجام گرفت. بنابر این می‌توان گفت چاپ حاضر، همراه با اصلاحات، بازنگری‌ها و تغییرات قابل توجه تقدیم علاقه‌مندان و دوست‌داران مباحث محیط زیست می‌شود.

لازم می‌دانم از مسئولین چاپ و نشر دانشگاه رازی و همه کسانی که هر کدام به نحوی در به ثمر رسیدن این کتاب و آماده شدن آن برای چاپ و نشر، اینجانب را یاری نمودند و به اشکال مختلف سهمی در به ثمر رسیدن تلاش‌ها داشته‌اند صمیمانه قدردانی نمایم. امید دارم نواقص کتاب از دیدگان تیزبین و نقادانه اهل علم دور نمانده و با تذکرات خویش زمینه اصلاح و غنای هر چه بیشتر آن را برای چاپ‌های بعدی فراهم نمایند

حسن ذوالفقاری

کرمانشاه، ۱۴۰۰

## فهرست مطالب

عنوان

صفحه

### فصل ۱: تعاریف و مفاهیم پایه

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| ۱-۱ مفهوم محیط .....                      | ۱  |
| ۱-۲ مفهوم محیط زیست .....                 | ۲  |
| ۱-۳ انواع محیط زیست .....                 | ۴  |
| ۱-۳-۱ محیط زیست طبیعی .....               | ۴  |
| ۱-۳-۲ محیط زیست انسان ساخت .....          | ۵  |
| ۱-۳-۳ محیط زیست اجتماعی .....             | ۶  |
| ۱-۴ اهمیت شناخت و حفظ محیط زیست .....     | ۷  |
| ۱-۵ آموزش محیط زیست .....                 | ۸  |
| ۱-۶ حقوق محیط زیست .....                  | ۱۰ |
| ۱-۷ چالش توسعه و حفاظت از محیط زیست ..... | ۱۱ |
| ۱-۸ اقتصاد محیط زیست .....                | ۱۵ |
| ۱-۹ اخلاق محیط زیست .....                 | ۱۶ |
| ۱-۱۰ دین و محیط زیست .....                | ۲۱ |
| خودآزمایی .....                           | ۲۲ |

### فصل ۲: ساختار و کارکرد اکوسیستم

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| مقدمه .....                             | ۲۳ |
| ۲-۱ موضوع و هدف دانش اکولوژی .....      | ۲۴ |
| ۲-۱-۱ سطوح مطالعه حیات در اکولوژی ..... | ۲۶ |
| ۲-۱-۲ تعریف و انواع بیوم‌ها .....       | ۲۷ |
| ۲-۲ سیستم یا سامانه .....               | ۲۹ |
| ۲-۲-۱ انواع سیستم .....                 | ۲۹ |
| ۲-۲-۲ بازخوردها .....                   | ۳۰ |
| ۲-۳ مفهوم اکوسیستم .....                | ۳۲ |

|    |                                         |
|----|-----------------------------------------|
| ۳۳ | ۱-۳-۲- اجزاء اکوسیستم                   |
| ۳۳ | ۱-۳-۲- اجزاء زنده اکوسیستم              |
| ۳۵ | ۲-۳-۱-۲ اجزاء غیر زنده اکوسیستم         |
| ۳۵ | ۲-۴ جریان انرژی در اکوسیستم             |
| ۳۸ | ۲-۵ چرخه‌های بیوژئوشیمیایی              |
| ۳۹ | ۱-۵-۲ چرخه‌های گازی                     |
| ۴۲ | ۲-۵-۲ چرخه‌های رسوبی                    |
| ۴۳ | ۳-۵-۲ چرخه آب                           |
| ۴۴ | ۶-۲ توالی در اکوسیستم                   |
| ۴۶ | ۷-۲ هم‌مستازی و پایداری در اکوسیستم‌ها  |
| ۴۸ | ۸-۲ اثرات انسان بر اکوسیستم‌ها          |
| ۴۹ | ۹-۲ رویکرد سیستمی به روابط انسان و محیط |
| ۵۰ | خودآزمایی                               |

### فصل ۳: رشد جمعیت انسان: سیاست‌ها و پیامدها

|    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| ۵۱ | مقدمه                             |
| ۵۲ | ۱-۳ افزایش جمعیت انسان            |
| ۵۸ | ۲-۳ سیاست‌های کنترل جمعیت در جهان |
| ۶۱ | ۱-۲-۳ سیاست‌های جمعیتی چین        |
| ۶۴ | ۲-۲-۳ سیاست‌های جمعیتی هند        |
| ۶۵ | ۳-۲-۳ سیاست‌های جمعیتی ایران      |
| ۶۶ | ۳-۳ برخی از پیامدهای افزایش جمعیت |
| ۶۷ | ۱-۳-۳ گسترش شهرها و کلان شهرها    |
| ۷۱ | ۲-۳-۳ کمبود مواد غذایی            |
| ۷۲ | ۳-۳-۳ نابودی جنگل‌ها              |
| ۷۴ | ۴-۳-۳ انقراض منابع زیستی          |
| ۷۵ | ۵-۳-۳ تشدید بیابان‌زایی           |
| ۷۶ | ۶-۳-۳ افزایش تقاضا برای آب شیرین  |



|    |                                           |
|----|-------------------------------------------|
| ۷۸ | ..... نابودی منابع دریایی و اقیانوسی      |
| ۷۹ | ..... نابودی تالاب‌ها و زیستگاه‌های ساحلی |
| ۸۱ | ..... کشاورزی غیراصولی و مخرب محیط زیست   |
| ۸۲ | ..... چرای بیرویه دام‌ها و تخریب مراتع    |
| ۸۳ | ..... خودآزمایی                           |

## فصل ۴: منابع طبیعی و محیط زیست

|     |                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------|
| ۸۵  | ..... مقدمه                                              |
| ۸۶  | ..... ۴-۱ منابع طبیعی و انواع آن                         |
| ۹۰  | ..... ۴-۱-۱ منابع انرژی                                  |
| ۹۱  | ..... ۴-۱-۱-۱ منابع انرژی تجدیدناپذیر                    |
| ۹۲  | ..... ۴-۱-۱-۱-۱ نفت                                      |
| ۹۳  | ..... ۴-۱-۱-۱-۲ گاز طبیعی                                |
| ۹۴  | ..... ۴-۱-۱-۱-۳ زغال سنگ                                 |
| ۹۶  | ..... ۴-۱-۱-۲ پیامدهای زیست‌محیطی مصرف منابع انرژی فسیلی |
| ۹۹  | ..... ۴-۱-۱-۳ منابع انرژی تجدیدپذیر                      |
| ۱۰۰ | ..... ۴-۱-۱-۳-۱ انرژی خورشیدی                            |
| ۱۰۳ | ..... ۴-۱-۱-۳-۲ انرژی بادی                               |
| ۱۰۵ | ..... ۴-۱-۱-۳-۳ انرژی زمین‌گرمایی (ژئوترمال)             |
| ۱۰۶ | ..... ۴-۱-۱-۳-۴ نیروگاه‌های کوچک آب                      |
| ۱۰۸ | ..... ۴-۱-۱-۳-۵ انرژی بیوماس                             |
| ۱۱۲ | ..... ۴-۱-۱-۳-۶ انرژی‌های دریایی                         |
| ۱۱۷ | ..... ۴-۱-۱-۳-۷ انرژی هسته‌ای                            |
| ۱۱۹ | ..... ۴-۲-۱ منابع طبیعی یا ثروت‌های طبیعی دیگر           |
| ۱۲۲ | ..... ۴-۲-۱-۱ جنگل‌ها                                    |
| ۱۳۲ | ..... ۴-۲-۱-۲ مرتع                                       |
| ۱۳۴ | ..... ۴-۲-۱-۳ خاک‌ها                                     |
| ۱۳۵ | ..... ۴-۲-۱-۴ آب‌ها                                      |

|          |                                               |
|----------|-----------------------------------------------|
| ۱۳۷..... | ۴-۲-۲-۵ حیات وحش                              |
| ۱۳۸..... | ۴-۳ سیاست‌های زیست‌محیطی و مدیریت منابع طبیعی |
| ۱۳۸..... | ۴-۴ رویکردهای حفاظت از منابع طبیعی            |
| ۱۳۹..... | خودآزمایی                                     |

## فصل ۵: آلاینده‌های محیط زیست

|          |                                            |
|----------|--------------------------------------------|
| ۱۴۱..... | مقدمه                                      |
| ۱۴۲..... | ۵-۱ آلودگی هوا                             |
| ۱۴۲..... | ۵-۱-۱ مونو اکسید کربن (CO)                 |
| ۱۴۲..... | ۵-۱-۲ اکسیدهای ازت ( $\text{NO}_x$ )       |
| ۱۴۳..... | ۵-۱-۳ دی اکسید گوگرد ( $\text{SO}_2$ )     |
| ۱۴۴..... | ۵-۱-۴ هیدروکربن‌ها                         |
| ۱۴۴..... | ۵-۱-۵ مه‌دود فتوشیمیایی                    |
| ۱۴۶..... | ۵-۱-۶ خسارت‌های آلودگی هوا                 |
| ۱۴۷..... | ۵-۱-۷ اثرات جانبی آلودگی هوا               |
| ۱۴۷..... | ۵-۱-۷-۱ گرمایش جهانی                       |
| ۱۴۸..... | ۵-۱-۸ اثرات گرمایش جهانی بر منابع آب       |
| ۱۵۰..... | ۵-۱-۹ تخریب لایه ازن                       |
| ۱۵۲..... | ۵-۱-۱۰ باران‌های اسیدی                     |
| ۱۵۳..... | ۵-۱-۱۱ اثرات بارش‌های اسیدی بر اکوسیستم‌ها |
| ۱۵۵..... | ۵-۲ آلودگی آب                              |
| ۱۵۵..... | ۵-۲-۱ آلودگی آب با منشأ خانگی و شهری       |
| ۱۵۵..... | ۵-۲-۲ آلودگی آب با منشأ کشاورزی            |
| ۱۵۶..... | ۵-۲-۳ آلودگی آب با منشأ صنعتی              |
| ۱۵۶..... | ۵-۲-۴ آلودگی آب با مواد آلی                |
| ۱۵۷..... | ۵-۲-۵ آلودگی آب با مواد سمی و شیمیایی      |
| ۱۵۷..... | ۵-۲-۶ آلودگی آب با ذرات معلق               |
| ۱۵۸..... | ۵-۲-۷ آلودگی آب با مواد مغذی               |

|          |                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------|
| ۱۵۸..... | ۵-۲-۸ آلودگی آب با باکتری‌های زیان‌آور              |
| ۱۵۸..... | ۵-۲-۹ آلودگی آب با مواد رادیو اکتیو                 |
| ۱۵۹..... | ۵-۲-۱۰ آلودگی آب با مواد نفتی                       |
| ۱۶۲..... | ۵-۲-۱۱ آلودگی آب‌های زیرزمینی                       |
| ۱۶۲..... | ۵-۳ آلودگی خاک                                      |
| ۱۶۳..... | ۵-۳-۱ آلودگی خاک به وسیله عوامل بیولوژیکی بیماری‌زا |
| ۱۶۳..... | ۵-۳-۲ سموم شیمیایی و آلودگی خاک                     |
| ۱۶۴..... | ۵-۳-۳ ترکیبات معدنی آلوده‌کننده خاک                 |
| ۱۶۵..... | ۵-۳-۴ آلودگی خاک با منابع نفتی                      |
| ۱۶۵..... | ۵-۳-۵ آلودگی خاک با پسماندها                        |
| ۱۶۶..... | ۵-۴ آلودگی مواد زائد جامد و فاضلاب‌ها               |
| ۱۶۹..... | ۵-۴-۱ منشأ زباله‌ها                                 |
| ۱۶۹..... | ۵-۴-۲ روش‌های دفع زباله                             |
| ۱۷۱..... | ۵-۵ موضوع زباله‌های سمی، شیمیایی و اتمی             |
| ۱۷۲..... | ۵-۶ آلودگی صوتی                                     |
| ۱۷۳..... | ۵-۷ آلودگی تصویری یا بصری                           |
| ۱۷۴..... | ۵-۸ آلودگی نوری                                     |
| ۱۷۵..... | ۵-۹ آلودگی امواج الکترومغناطیسی و مایکروویوی        |
| ۱۷۶..... | خودآزمایی                                           |

## فصل ۶: مخاطرات طبیعی و محیط زیست

|          |                                   |
|----------|-----------------------------------|
| ۱۷۹..... | مقدمه                             |
| ۱۸۰..... | ۶-۱ انواع مخاطرات محیطی           |
| ۱۸۲..... | ۶-۱-۱ مخاطرات طبیعی ناگهانی       |
| ۱۸۲..... | ۶-۱-۲ مخاطرات طبیعی تدریجی        |
| ۱۸۴..... | ۶-۲ فاجعه طبیعی                   |
| ۱۸۵..... | ۶-۳ توزیع جغرافیایی مخاطرات طبیعی |
| ۱۸۶..... | ۶-۴ مخاطرات هیدرومتئورولوژیکی     |

|          |                                                                |
|----------|----------------------------------------------------------------|
| ۱۸۶..... | ۶-۴-۱ سیکلون یا طوفان حاره‌ای.....                             |
| ۱۸۸..... | ۶-۴-۲ تورنادوها.....                                           |
| ۱۸۹..... | ۶-۴-۳ طوفان‌های گرد و غبار.....                                |
| ۱۹۰..... | ۶-۴-۴ آذرخش، تگرگ، یخبندان، سیل، خشکسالی و آتش‌سوزی طبیعی..... |
| ۲۰۰..... | ۶-۵ مخاطرات زمین‌شناسی.....                                    |
| ۲۰۰..... | ۶-۵-۱ زمین‌لرزه یا زلزله.....                                  |
| ۲۰۱..... | ۶-۵-۲ پدیده‌های طبیعی ناشی از زمین‌لرزه.....                   |
| ۲۰۲..... | ۶-۵-۳ مناطق زلزله‌خیز جهان.....                                |
| ۲۰۳..... | ۶-۵-۴ آثار و پیامدهای زیست‌محیطی زمین‌لرزه.....                |
| ۲۰۴..... | ۶-۵-۵ زلزله در ایران.....                                      |
| ۲۰۶..... | ۶-۵-۶ آتشفشان.....                                             |
| ۲۰۷..... | ۶-۵-۷ پدیده‌های مخاطره‌آمیز همراه با آتشفشان‌ها.....           |
| ۲۰۹..... | ۶-۵-۸ زمین لغزه.....                                           |
| ۲۱۲..... | ۶-۵-۹ بهمن برف.....                                            |
| ۲۱۳..... | ۶-۵-۱۰ تسونامی.....                                            |
| ۲۱۵..... | ۶-۶ مخاطرات بیولوژیکی.....                                     |
| ۲۱۷..... | ۶-۷ مدیریت مخاطرات طبیعی.....                                  |
| ۲۱۸..... | ۶-۷-۱ مدیریت بحران و مدیریت ریسک.....                          |
| ۲۱۹..... | ۶-۷-۲ الگوی مدیریت جامع بحران.....                             |
| ۲۲۰..... | ۶-۷-۳ مدیریت ریسک در مخاطرات طبیعی.....                        |
| ۲۲۱..... | ۶-۷-۴ کاهش آسیب‌پذیری‌ها، کاهش ریسک.....                       |
| ۲۲۱..... | ۶-۷-۵ فرایند و مراحل یک مدیریت جامع مخاطرات طبیعی.....         |
| ۲۲۱..... | ۶-۷-۵-۱ اقدامات قبل از رخداد مخاطره.....                       |
| ۲۲۲..... | ۶-۷-۵-۲ ارزیابی‌های مخاطرات طبیعی.....                         |
| ۲۲۳..... | ۶-۷-۵-۳ ارزیابی میزان آسیب‌پذیری.....                          |
| ۲۲۳..... | ۶-۷-۶ ارزیابی میزان ریسک.....                                  |
| ۲۲۳..... | ۶-۷-۶-۱ روش‌شناسی کاهش ریسک در مخاطرات طبیعی.....              |

|          |                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------|
| ۲۲۵..... | ۶-۷-۶-۲ پیش‌بینی مخاطره                                          |
| ۲۲۵..... | ۶-۷-۶-۳ اقدامات در وضعیت اضطراری                                 |
| ۲۲۶..... | ۶-۷-۶-۴ عملیات نجات و امداد در یک حادثه طبیعی                    |
| ۲۲۶..... | ۶-۷-۶-۵ عملیات بعد از وقوع حادثه و شروع بازسازی                  |
| ۲۲۶..... | ۶-۷-۶-۶ آموزش‌های رسمی و غیر رسمی                                |
| ۲۲۷..... | ۶-۷-۷ مدیریت مخاطرات طبیعی در کشورهای اسلامی                     |
| ۲۲۸..... | ۶-۷-۸ مدیریت مخاطرات طبیعی در ایالات متحده آمریکا                |
| ۲۳۰..... | ۶-۷-۹ برنامه‌ریزی و مدیریت بحران در ژاپن                         |
| ۲۳۱..... | ۶-۷-۱۰ مثال‌هایی از مدیریت مخاطرات طبیعی در بخش‌های اقتصادی جهان |
| ۲۳۲..... | ۶-۷-۱۱ بخش انرژی در کشور کاستاریکا                               |
| ۲۳۳..... | ۶-۷-۱۲ بخش توریسم در کشور جامائیکا                               |
| ۲۳۴..... | ۶-۷-۱۳ بخش کشاورزی در کشور اکوادور                               |
| ۲۳۵..... | ۶-۸ سازمان‌های بین‌المللی مدیریت مخاطرات                         |
| ۲۳۵..... | خودآزمایی                                                        |

## فصل ۷: حقوق محیط زیست

|          |                                               |
|----------|-----------------------------------------------|
| ۲۳۷..... | مقدمه                                         |
| ۲۳۹..... | ۷-۱ تهدیدات زیست‌محیطی                        |
| ۲۴۲..... | ۷-۲ حقوق محیط زیست و حقوق بین‌الملل محیط زیست |
| ۲۴۵..... | ۷-۲-۱ اعلامیه استکهلم                         |
| ۲۴۶..... | ۷-۲-۲ منشور جهانی طبیعت                       |
| ۲۴۷..... | ۷-۲-۳ پیمان ریو                               |
| ۲۴۷..... | ۷-۲-۴ پیمان کیوتو                             |
| ۲۴۸..... | ۷-۲-۵ پیمان دوربان                            |
| ۲۵۰..... | ۷-۲-۶ پیمان پاریس                             |
| ۲۵۱..... | ۷-۳ حقوق بشر و حقوق محیط زیست                 |
| ۲۵۲..... | ۷-۴ حقوق محیط زیست و توسعه                    |
| ۲۵۳..... | ۷-۵ اصول اساسی حقوق بین‌الملل محیط زیست       |

|          |                                                         |
|----------|---------------------------------------------------------|
| ۲۵۳..... | ۷-۵-۱ اصل حاکمیت دولت                                   |
| ۲۵۴..... | ۷-۵-۲ اصل همکاری بین دولت‌ها                            |
| ۲۵۵..... | ۷-۵-۳ اصل پیشگیری                                       |
| ۲۵۵..... | ۷-۵-۴ اصل پرداخت هزینه توسط آلوده‌کننده                 |
| ۲۵۶..... | ۷-۵-۵ اصل اطلاع‌رسانی و درخواست کمک در حوادث زیست‌محیطی |
| ۲۵۷..... | خودآزمایی                                               |

## فصل ۸: تکنولوژی و محیط زیست

|          |                                               |
|----------|-----------------------------------------------|
| ۲۵۹..... | ۸-۱ تکنولوژی، خوب یا بد؟                      |
| ۲۶۱..... | ۸-۲ تکنولوژی متناسب                           |
| ۲۶۳..... | ۸-۳ تکنولوژی کشاورزی، غذایی و محیط زیست       |
| ۲۶۶..... | ۸-۳-۱ مثال‌هایی از کاربرد تکنولوژی در کشاورزی |
| ۲۶۸..... | ۸-۳-۲ کشاورزی ارگانیک                         |
| ۲۶۹..... | ۸-۳-۳ نانو تکنولوژی در کشاورزی و دامپروری     |
| ۲۷۰..... | ۸-۴ نانو تکنولوژی در مدیریت محیط زیست         |
| ۲۷۴..... | ۸-۵ تکنولوژی، صنعت و محیط زیست                |
| ۲۷۴..... | ۸-۶ تکنولوژی و انرژی                          |
| ۲۷۶..... | ۸-۷ تکنولوژی پزشکی                            |
| ۲۷۶..... | خودآزمایی                                     |

## فصل ۹: مدیریت زیست‌محیطی

|          |                                            |
|----------|--------------------------------------------|
| ۲۷۹..... | مقدمه                                      |
| ۲۸۱..... | ۹-۱ انسان در مسیر تخریب محیط زیست          |
| ۲۸۳..... | ۹-۲ ضرورت توسعه و نیاز به مدیریت محیط زیست |
| ۲۸۵..... | ۹-۳ مدیریت جنگل‌ها                         |
| ۲۸۶..... | ۹-۴ مدیریت شیلات                           |
| ۲۸۷..... | ۹-۵ مدیریت گرمایش جهانی                    |
| ۲۹۱..... | ۹-۶ مدیریت کشاورزی                         |
| ۲۹۲..... | ۹-۷ مدیریت حیات وحش                        |

|        |                                        |     |
|--------|----------------------------------------|-----|
| ۹-۸    | مدیریت تنوع زیستی                      | ۲۹۴ |
| ۹-۹    | مدیریت آلودگی های زیست محیطی           | ۲۹۶ |
| ۹-۱۰   | انواع آلودگی ها                        | ۲۹۶ |
| ۹-۱۰-۱ | مدیریت آلودگی هوا                      | ۲۹۷ |
| ۹-۱۰-۲ | راه حل های کلی در مقابله با آلودگی هوا | ۲۹۸ |
| ۹-۱۰-۳ | مدیریت آلودگی آب                       | ۲۹۹ |
| ۹-۱۰-۴ | عوامل آلوده کننده آب                   | ۳۰۰ |
| ۹-۱۰-۵ | مدیریت آلودگی خاک                      | ۳۰۲ |
| ۹-۱۰-۶ | مدیریت آلودگی صوتی                     | ۳۰۴ |
| ۹-۱۱   | مدیریت محیط زیست و زنان                | ۳۰۶ |
|        | خودآزمایی                              | ۳۰۸ |
|        | فهرست منابع                            | ۳۰۹ |
|        | نمایه                                  | ۳۱۷ |