

ارزیابی ریسک اکولوژیکی

تألیف:

دکتر سید علی جوزی

دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

مهندس امین پاداش

دانشجوی دکترای برنامه‌ریزی محیط زیست، دانشگاه تهران

مهندس فاطمه کاظمی مقدم

کارشناس ارشد حقوق محیط زیست

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات

A-PDF

Watermark

سرشناسه: جوزی، سیدعلی، ۱۳۵۲ -
عنوان و نام پدیدآور: ارزیابی ریسک اکولوژیکی / تألیف سید علی جوزی، امین پاداش، فاطمه کاظمی مقدم.
وضعیت نشر: تهران، تالاب، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری: ۳۴۰ ص: مصور، جدول، نمودار.
فروست: نشر تالاب ۳۴، علوم محیط زیست ۳۴، دانش، پژوهش، محیط زیست ۱۶.
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۷۸-۱۳-۶
وضعیت فهرستنویسی: فبیای مختصر
یادداشت: فهرستنویسی کامل این اثر در نشانی <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است.
یادداشت: کتابنامه.

شناسه افزوده: پاداش، امین، ۱۳۶۱ -
شناسه افزوده: کاظمی مقدم، فاطمه
شماره کتابشناسی ملی: ۳۷۸۴۲۹۱

نشر تالاب آیینهای پایدار برای تو

ارزیابی ریسک اکولوژیکی

دکتر سید علی جوزی؛ مهندس امین پاداش؛ مهندس فاطمه کاظمی مقدم
با همکاری: لیتوگرافی مهرشاد؛ چاپ و صحافی تهران دیجیتال
نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۴
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۷۸-۱۳-۶

© تمام حقوق چاپ و نشر این اثر محفوظ و در اختیار نشر تالاب است.
هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این سند و اجازتی که به منبع است.
متخلفان به موجب قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان ایران تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.
مسئولیت صحت مطالب کتاب بر عهدهی مؤلفان است.

نشر تالاب، ناشر تخصصی علوم و مهندسی محیط زیست، HSE انرژی و توسعه ی پایدار
پست الکترونیک: info@wetlandpress.com
همراه: ۰۹۱۲۳۸۴۶۹۱۰

مراکز پخش:

پارسیان، تهران، میدان انقلاب، خیابان اردیبهشت، بین خیابان روانمهر و شهید لبافی نژاد، کوچه ی وحید، شماره ۱، واحد ۱۱
تلفن: ۶۶۹۶۴۱۶۴ و ۶۶۹۶۱۱۶۷
کتابیران، تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر شمالی، خیابان نصرت، خیابان دکتر قریب، نرسیده به فرصت شیرازی، پلاک ۷
تلفن: ۶۶۵۶۶۵۱-۱۵ وبسایت: www.ketabiran.ir
دانشیران، تهران، میدان انقلاب، خیابان اردیبهشت، نبش خیابان وحید نظری، پلاک ۱۴۲، تلفن: ۶۶۴۰۰۲۲۰
نوبردازان، تهران، خیابان انقلاب، خیابان شهید لبافی نژاد، بین خیابان اردیبهشت و فرووردین، پلاک ۲۰۶،
تلفن: ۶۶۴۱۴۵۱۵ و ۶۶۴۱۴۴۷۴

فهرست مطالب

۱۳	پیشگفتار
۱۵	مقدمه
۱۹	فصل اول: تعاریف و اصطلاحات
۱۹	۱-۱. ریشه‌ی لغوی و موضوع علم اکولوژی
۱۹	۲-۱. تعریف اکولوژی
۲۰	۳-۱. تقسیمات اکولوژی
۲۱	۴-۱. اجزاء اکولوژیکی
۲۱	۵-۱. پذیرنده
۲۱	۶-۱. مفهوم جمعیت
۲۱	۷-۱. مفهوم جامعه
۲۱	۸-۱. بازایی
۲۲	۹-۱. سطح تغذیه‌ای
۲۲	۱۰-۱. شاخص‌های نهایی ارزیابی
۲۲	۱۱-۱. شاخص‌های رابط
۲۲	۱۲-۱. تعریف اکوسیستم
۲۲	۱۳-۱. ساختار و اجزای اکوسیستم
۲۲	۱۴-۱. مناطق طبیعی حمایت‌شده
۲۲	۱-۱۴-۱. پارک‌های ملی
۲۳	۲-۱۴-۱. آثار طبیعی ملی
۲۳	۳-۱۴-۱. مناطق حفاظت‌شده
۲۴	۴-۱۴-۱. پناهگاه‌های حیات وحش
۲۴	۱۵-۱. تالاب‌ها
۲۵	۱۶-۱. تنوع زیستی
۲۵	۱-۱۶-۱. تنوع ژنتیکی
۲۵	۲-۱۶-۱. تنوع گونه‌ای
۲۶	۲-۱۶-۱. تنوع اکوسیستمی
۲۶	۳-۱۶-۱. تنوع عملکردی
۲۷	۱۷-۱. توالی
۲۷	۱۸-۱. اثر اولیه
۲۷	۱۹-۱. اثر ثانویه

۲۷	۲۰-۱ منبع
۲۷	۲۱-۱ اثرات زیان بار
۲۷	۲۲-۱ شواهد
۲۷	۲۳-۱ اندازه گیری خصوصیات اکوسیستم و گیرنده
۲۸	۲۴-۱ معیار سنجش اثرات
۲۸	۲۵-۱ فرآیند شناسایی مشکل
۲۸	۲۶-۱ شرح تنش‌زا- پاسخ
۲۸	۲۷-۱ عامل
۲۸	۲۸-۱ دوره‌ی فشار
۲۸	۲۹-۱ خطر
۲۹	۳۰-۱ شدت خطر
۲۹	۳۱-۱ ارزیابی خطر
۲۹	۳۲-۱ حادثه
۲۹	۳۳-۱ شبه حادثه
۳۰	۳۴-۱ تنش‌زا (مولد ریسک)
۳۰	۳۵-۱ مواجهه
۳۰	۳۶-۱ مشخصات مواجهه
۳۰	۳۷-۱ سناریوهای مواجهه
۳۰	۳۸-۱ تشخیص مواجهه
۳۰	۳۹-۱ اندازه گیری مواجهه
۳۱	۴۰-۱ ریسک
۳۲	۴۱-۱ تشخیص ریسک
۳۲	۴۲-۱ تحلیل ریسک
۳۲	۴۳-۱ ارزیابی ریسک اکولوژیکی
۳۲	۴۴-۱ ارزیابی ریسک نسبی
۳۲	۴۵-۱ ارزیابی ریسک اکولوژیکی تجمعی
۳۳	۴۶-۱ ارزیابی ریسک گذشته‌نگرانه
۳۳	۴۷-۱ ارزیابی ریسک اکولوژیکی آینده‌نگر
۳۳	۴۸-۱ اثرات اکولوژیکی نامطلوب
۳۳	۴۹-۱ توصیف اثرات اکولوژیکی
۳۴	۵۰-۱ ارزیابی ریسک محیط زیستی
۳۴	۵۱-۱ ارزیابی مقایسه‌ای ریسک
۳۴	۵۲-۱ مدل‌های مفهومی
۳۴	۵۳-۱ ناآرامی
۳۴	۵۴-۱ EC50
۳۵	۵۵-۱ پایین‌ترین میزان مشاهده‌شده اثر نامطلوب (LOAEL)

۳۵	۵۶-۱. میزان مشاهده نشده‌ی اثر نامطلوب (NOAEL).....
۳۵	۵۷-۱. الگوی فرآیند ارزیابی ریسک.....
۳۶	۵۸-۱. ارزشیابی ریسک.....
۳۶	۵۹-۱. تعاریف مدیریت ریسک.....
۳۸	۶۰-۱. اصطلاحاتی در مدیریت ریسک.....
۳۹	۶۱-۱. برنامه‌ریزی مدیریت ریسک.....
۳۹	۶۲-۱. کنترل ریسک.....
۳۹	۶۲-۱. راهکارهایی برای کنترل ریسک.....
۴۰	۶۳-۱. ریسک باقی‌مانده.....
۴۰	۶۴-۱. پایش ریسک.....
۴۰	۶۵-۱. تخمین ریسک.....
۴۱	۶۶-۱. روش‌های کنترل ریسک.....
۴۲	۶۷-۱. فهرست سرخ گونه‌های مورد تهدید.....
۴۵	فصل دوم: فرآیند کلی ارزیابی ریسک اکولوژیکی
۴۵	۱-۲. فرآیند ارزیابی ریسک اکولوژیکی.....
۴۵	۱-۱-۲. مرحله‌ی اول: شناسایی مشکل.....
۴۸	۲-۱-۲. مرحله‌ی دوم: تجزیه و تحلیل مشکل.....
۴۸	۳-۱-۲. مرحله‌ی سوم: تشخیص میزان ریسک.....
۴۹	۲-۲. جایگاه ارزیابی ریسک اکولوژیکی در مدیریت.....
۴۹	۱-۲-۲. نقش ارزیابی ریسک اکولوژیکی در تصمیم‌گیری‌های محیط زیستی.....
۵۰	۲-۲-۲. عوامل اثرگذار بر ارزیابی ریسک در تصمیم‌گیری‌های محیط زیستی.....
۵۱	۳-۲. برنامه‌ریزی ارزیابی ریسک.....
۵۲	۴-۲. نقش مدیران ریسک ارزیابان ریسک و طرف‌های ذی‌نفع در برنامه‌ریزی.....
۵۴	۵-۲. خروجی‌های برنامه‌ریزی.....
۵۵	۱-۵-۲. اهداف مدیریتی.....
۵۶	۲-۵-۲. گزینه‌های مدیریتی برای رسیدن به اهداف نهایی.....
۵۷	۳-۵-۲. دامنه‌ی کاربرد و پیچیدگی ارزیابی ریسک.....
۵۸	۶-۲. خلاصه‌ی مرحله‌ی برنامه‌ریزی.....
۶۱	فصل سوم: فرآیند شناسایی مشکل
۶۱	۱-۳. فرآیند شناسایی مشکل.....
۶۲	۲-۳. نتیجه‌ی فرآیند شناسایی مشکل.....
۶۲	۳-۳. ادغام اطلاعات موجود.....
۶۵	۴-۳. انتخاب شاخص‌های نهایی ارزیابی.....
۶۷	۱-۴-۳. معیار انتخاب.....

۶۷	۱-۴-۳. روابط اکولوژیکی
۶۹	۲-۴-۳. آسیب‌پذیری تنش‌زاهای مشخص یا احتمالی
۷۱	۳-۴-۳. مرتبط بودن با اهداف مدیریتی
۷۳	۲-۴-۳. تعیین شاخص‌های نهایی ارزیابی
۷۷	۵-۳. مدل‌های مفهومی
۷۸	۱-۵-۳. فرضیات ریسک
۸۰	۲-۵-۳. دیگرام‌های مدل مفهومی
۸۰	۳-۵-۳. عدم قطعیت در مدل‌های مفهومی
۸۲	۶-۳. طرح تجزیه و تحلیل
۸۳	۱-۶-۳. انتخاب سنجش
۸۷	۲-۶-۳. تجزیه و تحلیل ریسک از منظر مدیران
۸۹	فصل چهارم: مرحله‌ی تجزیه و تحلیل ریسک
۸۹	۱-۴. مرحله‌ی تجزیه و تحلیل ریسک
۹۱	۲-۴. ارزشیابی داده‌ها و مدل‌ها برای تجزیه و تحلیل ریسک
۹۱	۱-۲-۴. نقاط قوت و محدودیت‌های انواع داده‌ها
۹۴	۲-۲-۴. ارزشیابی اندازه‌گیری یا مدل‌سازی تحقیقات
۹۵	۱-۲-۲-۴. ارزشیابی هدف و دامنه‌ی تحقق
۹۶	۲-۲-۲-۴. ارزشیابی طرح و فرآیند تحقق
۹۷	۲-۲-۴. ارزشیابی عدم قطعیت
۱۰۱	۳-۴. تشخیص مواجهه
۱۰۲	۱-۳-۴. تجزیه و تحلیل‌های مواجهه
۱۰۲	۱-۱-۳-۴. توصیف منابع (منشاء تنش)
۱۰۴	۲-۱-۳-۴. توصیف برآوردگی تنش‌زاهای آلودگی
۱۰۸	۳-۱-۳-۴. توصیف تماس و وقوع هم‌زمان
۱۱۱	۲-۳-۴. شرح مواجهه
۱۱۴	۴-۴. تشخیص اثرات اکولوژیکی
۱۱۴	۱-۴-۴. تجزیه و تحلیل پاسخ اکولوژیکی
۱۱۵	۱-۱-۴-۴. تجزیه و تحلیل تنش‌زا-پاسخ
۱۲۰	۲-۱-۴-۴. برقراری روابط علت و معلول (علیت)
۱۲۴	۳-۱-۴-۴. ارتباط اندازه‌گیری اثر با نتیجه‌ی ارزیابی
۱۳۱	۲-۴-۴. شرح تنش‌زا-پاسخ
۱۳۳	فصل پنجم: توصیف ریسک
۱۳۳	۱-۵. توصیف ریسک
۱۳۴	۲-۵. تخمین ریسک

۱۳۵	۵-۲-۱. نتایج تحقیقات میدانی مشاهداتی
۱۳۶	۵-۲-۲. طبقه‌بندی‌های گروهی
۱۳۷	۵-۲-۳. مقایسه‌ی مواجهه‌ی تک‌نقطه‌ای و اثرات
۱۴۰	۵-۲-۴. مقایسه‌ی رابطه‌ی تنش‌زا-پسرخ
۱۴۱	۵-۲-۵. مقایسه‌ی تغییرپذیری در مواجهه و اثرات
۱۴۲	۵-۲-۶. کاربرد الگوهای فرآیندی
۱۴۳	۵-۳. توصیف ریسک
۱۴۳	۵-۳-۱. شواهد
۱۴۵	۵-۳-۲. تعیین ناسازگاری‌های اکولوژیک
۱۴۹	۵-۴. گزارش‌دهی ریسک‌ها
۱۵۱	۵-۵. ارتباط اطلاعات اکولوژیکی با تصمیمات مدیریت ریسک
۱۵۳	۵-۶. مروری بر روش‌های ارزیابی ریسک اکولوژیکی
۱۵۳	۵-۶-۱. روش‌های قضای
۱۵۳	۵-۶-۲. روش‌های تجربی مبتنی بر مشاهده و اندازه‌گیری
۱۵۳	۵-۶-۳. روش‌هایی بر اساس فرایند
۱۵۴	۵-۷. روش‌های اکولوژیکی تجزیه و تحلیل تنوع زیستی
۱۵۵	فصل ششم: مطالعه‌ی موردی
۱۵۵	۶-۱. مقدمه
۱۵۶	۶-۲. شناسایی ریسک
۱۵۷	۶-۳. به‌دست آوردن وزن شاخص‌ها (شدت اثر، احتمال وقوع، حساسیت محیط پذیرنده) با استفاده از روش آنتروپی
۱۵۷	۶-۳-۱. گام اول: محاسبه‌ی توزیع احتمال (Pij)
۱۶۲	۶-۳-۲. گام دوم: محاسبه‌ی مقدار آنتروپی (اطمینان) Ej
۱۶۲	۶-۳-۳. گام سوم: محاسبه‌ی مقدار عدم اطمینان (di)
۱۶۲	۶-۳-۴. گام چهارم: محاسبه‌ی اوزان شاخص‌ها (Wj)
۱۶۳	۶-۴. تجزیه و تحلیل و اولویت‌بندی ریسک‌ها بر اساس اهمیت، با استفاده از روش TOPSIS
۱۶۳	۶-۴-۱. گام اول: کمتی کردن و بی‌مقیاس‌سازی ماتریس تصمیم (N)
۱۶۵	۶-۴-۲. گام دوم: به‌دست آوردن ماتریس بی‌مقیاس موزون (v)
۱۶۶	۶-۴-۳. گام سوم: به‌دست آوردن راه‌حل ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی برای هر شاخص (vj+ و vj-)
۱۶۶	۶-۴-۴. گام چهارم: به‌دست آوردن میزان فاصله‌ی هر گزینه (ریسک) تا ایده‌آل‌های مثبت و منفی (di+ و di-)
۱۶۸	۶-۴-۵. گام پنجم: تعیین نزدیکی نسبی (CL*) هر گزینه (ریسک) به راه حل ایده‌آل
۱۶۹	۶-۴-۶. گام ششم: رتبه‌بندی گزینه‌ها (ریسک‌ها)
۱۷۰	۵-۵. تجزیه و تحلیل و اولویت‌بندی ریسک‌ها بر اساس اهمیت، با استفاده از روش AHP
۱۷۴	۵-۵-۱. اولویت‌بندی ریسک‌های حوادث طبیعی و ریسک‌های محیط زیستی از نظر شدت اثر

۱۷۵	۲-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های فیزیکوشیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی از نظر شدت اثر
۱۷۶	۳-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های حوادث طبیعی از نظر شدت اثر
۱۷۷	۴-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های بیولوژیکی از نظر شدت اثر
۱۷۸	۵-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های اقتصادی-اجتماعی از نظر شدت اثر
۱۸۰	۶-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های فرهنگی از نظر شدت اثر
۱۸۱	۷-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های حوادث طبیعی و ریسک‌های محیط زیستی از نظر احتمال وقوع
۱۸۲	۸-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های فیزیکوشیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی از نظر احتمال وقوع
۱۸۳	۹-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های حوادث طبیعی از نظر احتمال وقوع
۱۸۴	۱۰-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های بیولوژیکی از نظر احتمال وقوع
۱۸۶	۱۱-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های اقتصادی-اجتماعی از نظر احتمال وقوع
۱۸۸	۱۲-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های فرهنگی از نظر احتمال وقوع
۱۸۹	۱۳-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های حوادث طبیعی و ریسک‌های محیط زیستی از نظر حساسیت محیط پذیرنده
۱۹۱	۱۴-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های فیزیکوشیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی از نظر حساسیت محیط پذیرنده
۱۹۲	۱۵-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های حوادث طبیعی از نظر حساسیت محیط پذیرنده
۱۹۳	۱۶-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های بیولوژیکی از نظر حساسیت محیط پذیرنده
۱۹۴	۱۷-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های اقتصادی-اجتماعی از نظر حساسیت محیط پذیرنده
۱۹۶	۱۸-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های فرهنگی از نظر حساسیت محیط پذیرنده
۱۹۷	۱۹-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های محیط زیستی منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی حله از نظر شدت اثر
۱۹۸	۲۰-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های محیط زیستی منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی حله از نظر احتمال وقوع
۲۰۰	۲۱-۵-۶ اولویت‌بندی ریسک‌های محیط زیستی منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی حله از نظر حساسیت محیط پذیرنده
۲۰۱	۲۲-۵-۶ اولویت‌بندی نهایی ریسک‌های محیط زیستی منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی حله با استفاده از روش AHP
۲۰۳	۶-۶ اولویت‌بندی نهایی ریسک‌های محیط زیستی منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی حله با استفاده از روش میانگین رتبه‌ها (تلفیق AHP و TOPSIS)
۲۱۴	۷-۶ پیشنهادها
۲۱۹	منابع
۲۳۱	واژه‌نامه

فهرست شکل‌ها

۴۶	شکل ۱-۲: ساختار کلی فرآیند ارزیابی ریسک اکولوژیکی
۴۷	شکل ۲-۲: مراحل اجرای فرآیند ارزیابی ریسک اکولوژیکی
۵۰	شکل ۳-۲: فرآیند مدیریت ریسک اکولوژیکی
۶۳	شکل ۳-۱: فرآیند شناسایی مشکل
۹۰	شکل ۱-۴: مرحله‌ی تجزیه و تحلیل ریسک
۱۱۳	شکل ۲-۴: تابع توزیع - تجمعی (CDFs)
۱۱۳	شکل ۳-۴: تابع احتمال - تراکم (PDFs)
۱۱۶	شکل ۴-۴: مثالی ساده از رابطه‌ی تنش‌زا- پاسخ
۱۱۶	شکل ۵-۴: تغییرات در رابطه‌ی تنش‌زا- پاسخ

فهرست جدول‌ها

۲۵	جدول ۱-۱: سطوح شوع ریسکی
۲۹	جدول ۲-۱: طبقه‌بندی شدت حادثه
۴۲	جدول ۳-۱: گونه‌های مورد تهدید
۷۴	جدول ۱-۳: مثال‌هایی از اهداف مدیریت و معیار نهایی ارزیابی
۹۸	جدول ۱-۴: ارزشیابی عدم قطعیت در مرحله‌ی تجزیه و تحلیل

فهرست کادرها

۵۱	کادر ۱-۲: مدیران ریسک چه کسانی هستند؟
۵۲	کادر ۲-۲: ارزیابان ریسک چه کسانی هستند؟
۵۳	کادر ۳-۲: طرف‌های ذی‌نفع چه کسانی هستند؟
۵۴	کادر ۴-۲: سؤالات مطرح‌شده توسط مدیران و ارزیابان ریسک
۵۶	کادر ۵-۲: تفاوت بین هدف مدیریتی و تصمیم مدیریتی چیست؟
۵۸	کادر ۶-۲: سؤالاتی درباره‌ی دامنه و پیچیدگی
۶۱	کادر ۱-۳: کمبودهای شناسایی‌شده در مطالعات موردی
۶۳	کادر ۲-۳: عدم قطعیت در فرآیند شناسایی مشکل
۶۴	کادر ۳-۳: علت انجام ارزیابی ریسک برای شناخت (تنش‌ها، اثرات یا ارزش‌های اکولوژیکی)
۶۶	کادر ۴-۳: ارزیابی اطلاعات موجود
۶۷	کادر ۵-۳: ماهی آزاد و سد برق‌آبی: ماهی سالمون به‌عنوان معیار نهایی ارزیابی ریسک
۶۹	کادر ۶-۳: مجموعه اثرات زیان‌بار: اولیه (مستقیم) و ثانویه (غیرمستقیم)
۶۹	کادر ۷-۳: آسیب‌پذیری
۷۱	کادر ۸-۳: حساسیت و اثرات ثانویه: رابطه‌ی ماهی و صدف
۷۶	کادر ۹-۳: مشکلات متداول در انتخاب معیار نهایی ارزیابی
۷۷	کادر ۱۰-۳: مزایای ایجاد مدل‌های مفهومی چیست؟

کادر ۱-۳:	فرضیات ریسک کدامند و چرا اهمیت دارند؟	۷۸
کادر ۱۲-۳:	مثال‌هایی از فرضیات ریسک	۷۹
کادر ۱۳-۳:	عدم قطعیت در فرآیند شناسایی مشکل	۸۱
کادر ۱۴-۳:	چرا معیار نهایی اندازه‌گیری تغییر می‌کند؟	۸۴
کادر ۱۵-۳:	مثال‌هایی از هدف نهایی مدیریتی، شاخص نهایی ارزیابی و معیارها	۸۴
کادر ۱۶-۳:	معیارهای کیفیت آب چگونه به شاخص نهایی ارزیابی مربوط می‌شوند؟	۸۶
کادر ۱۷-۳:	فرآیند اهداف کیفیت داده‌ها	۸۸
کادر ۱-۴:	جمع‌آوری داده‌ها و مرحله‌ی تجزیه و تحلیل ریسک	۸۹
کادر ۲-۴:	سؤالاتی جهت ارزشیابی سودمندی یک تحقیق برای ارزیابی ریسک	۹۵
کادر ۳-۴:	در نظر داشتن درجه‌ی تجمع‌پذیری در مدل (مدل‌ها)	۱۰۱
کادر ۴-۴:	سؤالاتی برای توصیف منابع	۱۰۳
کادر ۵-۴:	سؤالاتی برای ارزشیابی پراکندگی عامل تنش‌زاها	۱۰۴
کادر ۶-۴:	مکانیسم‌های کلی انتقال و پراکندگی تنش‌زاهای فیزیکی، شیمیایی و زیستی	۱۰۵
کادر ۷-۴:	سؤالاتی درباره‌ی توصیف تماس یا وقوع هم‌زمان	۱۰۸
کادر ۸-۴:	اندازه‌گیری مقدار داخلی یا استفاده از نشانگر زیستی و باقی‌مانده‌ی بافت	۱۱۰
کادر ۹-۴:	سؤالات مطرح‌شده برای تشریح مواجهه	۱۱۲
کادر ۱۰-۴:	سؤالاتی در مورد تحلیل رابطه‌ی تنش‌زا- پاسخ	۱۱۵
کادر ۱۱-۴:	روابط کیفی تنش‌زا- پاسخ	۱۱۶
کادر ۱۲-۴:	سطح اثر میانی	۱۱۸
کادر ۱۳-۴:	سطح بدون اثر حاصل از آزمون فرضیات آماری	۱۱۹
کادر ۱۴-۴:	معیارهای کلی برای غلیت	۱۲۱
کادر ۱۵-۴:	فرضیات منطقی کخ	۱۲۲
کادر ۱۶-۴:	مثال‌هایی برای تخمین ارتباط سنجش اثرات با نقطه‌ی بیانی ارزیابی	۱۲۴
کادر ۱۷-۴:	پرسش‌هایی مربوط به انتخاب رویکردها برای برآورد ریسک	۱۲۵
کادر ۱۸-۴:	سؤالاتی برای برآورد اثرات میدانی تنش‌زاهای شیمیایی با استفاده از مشاهدات آزمایشگاهی	۱۲۷

فهرست نمودارها

نمودار ۱-۱:	فرآیند ارزیابی ریسک	۳۵
نمودار ۲-۱:	فرآیند مدیریت ریسک	۳۶
نمودار ۳-۱:	فرآیند مدیریت ریسک پروژه	۳۷
نمودار ۴-۱:	فرآیند کلی ارزیابی و مدیریت ریسک	۳۸
نمودار ۵-۱:	برنامه‌ریزی مدیریت ریسک	۳۹
نمودار ۶-۱:	گزینه‌های کنترل ریسک	۴۱
نمودار ۱-۶:	ساختار سلسله‌مراتبی مربوط به شدت اثر	۱۷۱
نمودار ۲-۶:	ساختار سلسله‌مراتبی مربوط به احتمال وقوع	۱۷۲

نمودار ۳-۶: ساختار سلسله‌مراتبی مربوط به حساسیت محیط پذیرنده.....	۱۷۳
نمودار ۴-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های حوادث طبیعی و ریسک‌های محیط زیستی از نظر شدت اثر.....	۱۷۴
نمودار ۵-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های محیط زیستی (فیزیکوشیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی) از نظر شدت اثر.....	۱۷۵
نمودار ۶-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های حوادث طبیعی از نظر شدت اثر.....	۱۷۶
نمودار ۷-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های بیولوژیکی از نظر شدت اثر.....	۱۷۷
نمودار ۸-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های اقتصادی اجتماعی از نظر شدت اثر.....	۱۷۹
نمودار ۹-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های فرهنگی از نظر شدت اثر.....	۱۸۰
نمودار ۱۰-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های حوادث طبیعی و ریسک‌های محیط زیستی از نظر احتمال وقوع.....	۱۸۲
نمودار ۱۱-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های محیط زیستی (فیزیکوشیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی) از نظر احتمال وقوع.....	۱۸۳
نمودار ۱۲-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های حوادث طبیعی از نظر احتمال وقوع.....	۱۸۴
نمودار ۱۳-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های بیولوژیکی از نظر احتمال وقوع.....	۱۸۵
نمودار ۱۴-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های اقتصادی اجتماعی از نظر احتمال وقوع.....	۱۸۷
نمودار ۱۵-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های فرهنگی از نظر احتمال وقوع.....	۱۸۸
نمودار ۱۶-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های حوادث طبیعی و ریسک‌های محیط زیستی از نظر حساسیت محیط پذیرنده.....	۱۹۰
نمودار ۱۷-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های محیط زیستی (فیزیکوشیمیایی، بیولوژیکی، اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی) از نظر حساسیت محیط پذیرنده.....	۱۹۱
نمودار ۱۸-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های حوادث طبیعی از نظر حساسیت محیط پذیرنده.....	۱۹۲
نمودار ۱۹-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های بیولوژیکی از نظر حساسیت محیط پذیرنده.....	۱۹۳
نمودار ۲۰-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های اقتصادی اجتماعی از نظر حساسیت محیط پذیرنده.....	۱۹۵
نمودار ۲۱-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های فرهنگی از نظر حساسیت محیط پذیرنده.....	۱۹۶
نمودار ۲۲-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های محیط زیستی منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی حله از نظر شدت اثر.....	۱۹۷
نمودار ۲۳-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های محیط زیستی منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی حله از نظر احتمال وقوع.....	۱۹۸
نمودار ۲۴-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های محیط زیستی منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی حله از نظر حساسیت محیط پذیرنده.....	۲۰۰
نمودار ۲۵-۶: اولویت‌بندی نهایی ریسک‌های محیط زیستی منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی حله با استفاده از روش AHP.....	۲۰۱
نمودار ۲۶-۶: اولویت‌بندی نهایی ریسک‌های محیط زیستی منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی حله.....	۲۰۵
نمودار ۲۷-۶: اولویت‌بندی ریسک‌های محیط زیستی منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی حله با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی.....	۲۱۳

فهرست نقشه‌ها

نقشه ۱-۶: ناحیه‌بندی در منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی حله.....	۱۸۹
--	-----

پیشگفتار

هرچند انسان در دوره‌ای طولانی هم‌زیستی مسالمت‌آمیزی با طبیعت داشته است، لیکن از قرن نوزدهم به بعد، روند رشد صنعتی شروع و انسان به‌عنوان خطری برای بقای کره‌ی زمین مطرح شد. متن زیر نقل‌قولی از هشدار ۵۲۰ نفر از دانشمندان دنیا خطاب به سران کشورها با عنوان «برای حفظ انسان در قرن ۲۱ محیط زیست را دریابید» است^۱:

«سیاره‌ی زمین به‌سرعت در حال نزدیک شدن به نقطه‌ی بحرانی است. فعالیت‌های انسانی، آسیب‌های جبران‌ناپذیری به کره‌ی زمین وارد کرده است. ما به‌عنوان دانشمندانی که با روش‌های متعدد به بررسی رابطه‌ی انسان با دیگر اجزاء یونسفر می‌پردازیم، اتفاق نظر داریم که تخریب سیاره‌ی زمین بر تمامی سیستم‌های بوم‌شناختی حافظ حیات بشر چیره شده است. علاوه بر آن، بر اساس اطلاعات دقیق علمی، اتفاق نظر داریم که اگر وضع به همین منوال ادامه یابد، کیفیت زندگی انسان تا سال ۲۰۵۰ به شکل قابل توجهی تنزل می‌یابد.

دانش امروز ما آشکارا بیانگر نگرانی‌های ناشی از تخریب‌های انسانی است؛ نگرانی‌هایی همچون:

- اختلالات اقلیمی؛ سرعت تغییرات اقلیمی بسیار بیش‌تر از زمانی است که گونه‌ی انسان پا به عرصه‌ی وجود نهاد؛

- انقراض‌ها؛ از زمان انقراض دایناسورها تا کنون سرعت انقراض گونه‌ها و جمعیت‌های آن‌ها در خشکی و اقیانوس‌ها تا این اندازه بالا نبوده است؛

- افت شدید تنوع اکوسیستم؛ ۴۰٪ خشکی‌هایی که از یخ پوشیده شده‌اند توسط ما انسان‌ها یا شخم زده شده‌اند، یا آشغال شده یا به‌شکل تغییر یافته‌اند. دیگر جایی در کره‌ی زمین، چه خشکی و چه آبی، نیست که به نوعی مستقیم و یا غیرمستقیم از گزند دخالت انسان در امان مانده باشد؛

- آلودگی‌ها؛ آلودگی‌های محیطی هوا، آب و خشکی به‌حدی افزایش یافته که به‌طور جدی و غیرقابل پیش‌بینی به انسان‌ها و حیات وحش آسیب می‌رساند؛

- رشد جمعیت انسان و الگوهای مصرف؛ در حال حاضر ۷/۵ میلیارد انسان در کره‌ی زمین زندگی می‌کنند که تا سال ۲۰۵۰ به ۹/۵ میلیارد نفر افزایش می‌یابند، در حالی که فشارهای شدید ناشی از مصرف بی‌رویه‌ی طبقات متوسط و ثروتمندان همچنان رو به افزایش است.

۱. اصل این نامه همراه با اطلاعات علمی ضمیمه و نام امضاکنندگان، در ۵۱ صفحه، از سایت زیر قابل دریافت است:

وقتی بجه‌های ما به میان‌سالی برسند، به احتمال بسیار قوی سیستم‌های نگهدارنده‌ی حیات زمین که برای بقا و رفاه انسان لازم است، با تخریب‌های گسترده‌ی انسان در مقیاس جهانی به‌طور غیرقابل جبرانی آسیب خواهند دید، مگر آن‌که با اقدامات درست و به‌هنگام، کیفیت و پایداری زندگی آیندگان را تضمین نماییم.» واضح است که فعالیت‌های انسانی همواره با ریسک همراه بوده است؛ از طرف دیگر، بشر همواره در تلاش برای بهبود زندگی و راحتی‌یش‌تر بوده و در این راه سعی کرده با ایجاد تغییر در طبیعت، متغیرهای آن را به خدمت بگیرد که در این راه همواره با دست‌یابی به مواد، تجهیزات، دستگاه‌ها و به‌عبارت ساده‌تر به خدمت گرفتن فناوری‌های نوین و ... به همان اندازه نیز با خطرات‌یش‌تر و همچنین جدیدتر مواجه شده است.

بشر امروزی به جای مقابله با ریسک، در یک وضعیت اضطراری نسبت به شناسایی، طبقه‌بندی، ارزیابی و کنترل خطرات بی‌امون خود و محیط زیست اطراف اقدام می‌کند، چرا که اعتقاد دارد «پیشگیری بهتر از درمان است»؛ به همین سبب موضوع ارزیابی و مدیریت ریسک از اهمیت بالایی در برنامه‌های کاری و زندگی انسان برخوردار است. بررسی ریسک اکولوژیکی ابزاری مناسب برای ارزیابی و کسب اطمینان از درک روابط بین تنش‌ها و اثرات اکولوژیکی ناشی از آن‌هاست. در این میان، آشنایی با فرایند ارزیابی ریسک اکولوژیکی و مطلوبیت استفاده‌ی صحیح از آن، اهمیت ویژه‌ای دارد؛ موضوعی که حتی از نظر کارشناسان محیط زیستی کم‌تر مدنظر قرار گرفته و به‌عبارتی، بیش‌تر از آن غفلت شده است.

اختلالات اقلیمی، انقراض‌ها، افت شدید تنوع اکوسیستم‌ها، آلودگی، رشد جمعیت انسان و الگوهای مصرف، از جمله بحران‌هایی هستند که در نتیجه‌ی بی‌توجهی به چرخه‌ی حیات و روابط اکولوژیکی حاکم صورت گرفته است. هدف اصلی نگارش این کتاب معرفی فرایند ارزیابی ریسک اکولوژیکی به‌عنوان فرایند اساسی و پایه‌ی حائز اهمیت در مطالعات محیط زیستی است و چه بسا بدون توجه به این موضوع، اعتبار دیگر پژوهش‌های مرتبط زیر سؤال می‌رود.

کتاب پیش رو که حاصل ۹ سال تلاش و کوشش گروهی است، با هدف معرفی تفصیلی فرایند ارزیابی ریسک اکولوژیکی نوشته شده است. در این اثر سعی شده ضمن بهره‌مندی از راهنماهای اصلی ارزیابی ریسک اکولوژیکی که عمدتاً توسط آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا تدوین شده است، از موضوعات کاربردی و عملی که در کشورمان وجود داشته است نیز بهره‌برداری شود تا مطالب ارائه‌شده، علاوه بر غنای علمی و دانشگاهی، بتواند موجبات کاربردی شدن طرح‌های علمی و پژوهشی در سطح کشور را فراهم آورد. لازم است از زحمات ارزشمند و تأثیرگذار خانم‌ها مهندس مریم عاصی و مهندس سمانه معصومی که در تدوین مفاهیم و مباحث مرتبط به بخش تعیین مسئله و آنالیز ریسک در فرایند ارزیابی ریسک اکولوژیکی همکاری داشته‌اند، تشکر و قدردانی شود. هرچند تلاش شده است که متن کتاب از کاستی‌ها و اشکالات متعارف دور باشد، امید است پژوهشگران، صاحب‌نظران و همکاران گرانقدر دانشگاهی و همچنین دانشجویان گرامی که کتاب را مطالعه می‌کنند، ایرادها و کمبودهای احتمالی را گوشزد کنند تا در چاپ‌های بعدی برطرف شود.

با وجود پیشرفت‌های مختلف بشری در عرصه‌های مختلف علمی و فناوری هنوز بسیاری از مخاطرات ناشی از عوامل طبیعی همچون زلزله، سیل، توفان و آتشفشان برای انسان ناشناخته و زمان وقوع یا میزان اثرگذاری آن‌ها نامعلوم است. به همین خاطر توجه به ارزیابی‌های مخاطرات محیط زیستی نه به‌عنوان فرآیندی در عرض طرح‌ها و پروژه‌های مختلف، بلکه در طول تمام گام‌های مطالعاتی، امکان‌سنجی و حتی اجرای پروژه‌ها باید مورد توجه قرار گیرد. شناسایی عوامل بالقوه‌ی آسیب‌رسان محیط زیستی (چه متأثر از عوامل طبیعی و چه متأثر از عدم رفتار مناسب جوامع بشری با آن‌ها) و ارزیابی ریسک محیط زیستی آن‌ها با هدف رویکردی در جهت برنامه‌ریزی‌های حال و آینده در محیط زیست، از جمله مسائل مورد توجه در مطالعات راهبردی است.

مناطق حفاظت‌شده علاوه بر دارا بودن ارزش‌های اکولوژیک، به دلیل تعرض و بهره‌برداری انسانی از سرزمین، در خطر تخریب و انحراف قرار دارند و استفاده از روش‌های ارزیابی ریسک محیط زیستی یکی از ابزارهای مهم در مطالعات مدیریت محیط زیست و شناسایی و کاهش عوامل بالقوه‌ی آسیب‌رسان محیط زیستی در مناطق حفاظت‌شده جهت حصول به توسعه‌ی پایدار است.

تمامی فعالیت‌های انسانی همواره با ریسک همراه است. داشتن زندگی عاری از خطر آرزو و هدف همه‌ی مردم در همه‌ی اعصار بوده است، زیرا میل به ایمنی و امنیت، بخش تفکیک‌ناپذیری از ماهیت همه‌ی انسان‌هاست. از طرف دیگر بشر همواره در تلاش برای بهبود زندگی و راحتی بیش‌تر بوده است و در این راه سعی کرده با ایجاد تغییر در طبیعت، متغیرهای آن را به خدمت بگیرد که در این راه همواره با دست‌یابی به مواد، تجهیزات، دستگاه‌ها و به عبارت ساده‌تر به خدمت گرفتن فناوری‌های نوین و ... به همان اندازه نیز با خطرات بیش‌تر و جدیدتر مواجه شده است.

ایده‌ی کنترل خطرات و حفظ امنیت جانی و محیط زیست پیرامون از همان سال‌های نخست زندگی بشری شکل گرفت. انسان‌های اولیه دلایل خوبی برای اتخاذ احتیاطات و تدابیر دفاعی داشتند. آن‌ها به دلیل عدم اطلاع از علل واقعی، از خطرات طبیعی مجاور خود می‌ترسیدند. وجود حیوانات وحشی یک منبع دائمی خطر در اطراف آنان بود. طغیان رودخانه در نزدیکی محل زندگی، آتش‌سوزی طبیعی درختان، محدودیت منابع غذایی و ... نیز از عوامل دیگر ترس و وحشت آن‌ها به‌شمار می‌رفت. به همین دلیل انسان‌های نخستین همواره سعی در افزایش توانایی‌های دفاعی خود داشتند. آن‌ها یاد گرفتند تا خطرات را ارزیابی کنند و در مقابل آن‌ها واکنش دفاعی نشان دهند. بدون شک انسان‌های ماقبل تاریخ توانایی طرح و اجرای برنامه‌های آمادگی، ایمنی و واکنش در وضعیت‌های خطر و با ریسک بالا را داشتند که این امر نقش حیاتی در زنده ماندن آن‌ها ایفا نموده است.

با گذر زمان طرح‌ها و برنامه‌های ایمنی مقابله با خطر، شکل گروهی و اجتماعی به خود گرفت. مردم برای تأمین نیازهای امنیت، ایمنی و سلامت شروع به تطابق، کشف و اختراع ابزارها و وسایل جدید نمودند که مجموع این تلاش‌ها بر توانایی آن‌ها در ایجاد و سرعت بخشیدن به تغییرات دلخواه افزود، ولی این پیشرفت‌ها به همان نسبت اثرات مثبت به تأثیرات منفی نیز منجر شد، زیرا همین تغییرات خود عوامل پیش‌بینی‌نشده‌ای را به دنبال داشتند که در حقیقت پیشرفت این خطرات منجر به افزایش ریسک و بروز آسیب، صدمه و خسارات مختلف شدند.

امروزه، به‌منظور کنترل، حذف و یا به حداقل رساندن خطرات و به دنبال آن ریسک‌های موجود برای انسان در محیط زیست پیرامونش، روش‌ها، تکنیک‌ها و ابزارهای خاصی طراحی شده است. بشر امروزی به جای مقابله با ریسک، در یک وضعیت اضطراری نسبت به شناسایی، طبقه‌بندی، ارزیابی و کنترل خطرات پیرامون خود و محیط زیست اطراف اقدام می‌کند، چرا که اعتقاد دارد «پیشگیری بهتر از درمان است»، به همین سبب موضوع ارزیابی و مدیریت ریسک از اهمیت بالایی در برنامه‌های کاری و زندگی انسان برخوردار است.

بررسی ریسک اکولوژیکی از برای مناسب برای ارزیابی و کسب اطمینان از درک روابط بین تنش‌ها و اثرات اکولوژیکی ناشی از آن‌ها است. کل فرایند ارزیابی ریسک اکولوژیکی به دنبال یافتن پاسخ این سؤال است که آیا آن مورد خاص (فعالیت، ماده‌ای، شیمیایی، عامل فیزیکی و ...) برای اکوسیستم بد است یا خیر؟ هدف نهایی از فرایند ارزیابی ریسک اکولوژیکی فراهم آوردن اطلاعات لازم و کافی برای تصمیم‌گیرندگان درباره‌ی محیط زیست است.

در ساده‌ترین تعریف آژانس حفاظت از محیط زیست آمریکا، فرایند ارزیابی ریسک اکولوژیکی، فرآیندی تعریف شده که در طی آن احتمال وقوع اثرات سوء در نتیجه‌ی مواجهه با یک استرسور ارزیابی می‌شود. فرآیند ارزیابی ریسک اکولوژیکی از سه مرحله‌ی تعریف مسئله، آنالیز و تعیین مشخصات ریسک تشکیل می‌شود که اساس و ساختار اصلی کتاب پیش رو را تشکیل می‌دهد. بعضی یافته‌های حاصل از مرحله‌ی آنالیز یا تعیین مشخصات ریسک ممکن است بررسی‌کننده‌ی ریسک را به ارزیابی مجدد، تعریف مسئله، جمع‌آوری داده‌های جدید یا انتخاب سایر تکنیک‌های آنالیز ترغیب یا مجبور سازد.

تعاملات بین مدیران ریسک، ارزیاب‌ها و در صورت نیاز گروه‌های علاقه‌مند و تحت تأثیر، در دو مرحله دیده می‌شود؛ مرحله‌ی اول، فاز طرح‌ریزی است که طی آن گروه‌ها درباره‌ی اهداف مدیریتی، اهداف فرآیند ارزیابی ریسک اکولوژیکی و منابع در دسترس برای انجام کار بحث می‌کنند و مرحله‌ی دوم هنگامی است که بررسی‌کننده‌های ریسک، نتایج را به‌طور رسمی به مدیر ریسک ارائه می‌کنند. در مرحله‌ی اخیر مدیر ریسک با همکاری کارشناسان اطلاع‌رسانی، نتایج فرآیند ارزیابی ریسک اکولوژیکی را به بخش‌های علاقه‌مند و تحت تأثیر منتقل می‌کند. برای کسب اطمینان از مفید بودن فرآیند ارزیابی ریسک اکولوژیکی مدیران ریسک، ارزیاب‌ها، به همراه گروه‌های علاقه‌مند و تحت تأثیر، اقدام به طرح‌ریزی فرآیند ارزیابی ریسک اکولوژیکی می‌کنند.

در این کتاب سعی شده است تا ضمن ارائه‌ی مفهومی کامل و علمی از موضوع فرآیند ارزیابی ریسک اکولوژیکی و پرداختن به مفاهیم و اصطلاحات آن، نمونه‌ای عملی و کاربردی از این فرایند و نحوه‌ی شناسایی، آنالیز و تعیین مشخصات ریسک در ایران به‌صورت نمونه‌ی موردی معرفی و ارائه گردد، تا خوانندگان ضمن آشنایی با این فرایند نسبت به اشراف در اجرای پروژه‌های علمی-کاربردی و پژوهشی مبادرت ورزند.

