



# آلودگی صنعتی

نویسندگان:

مهندس فرشید کریمی

دکتر فرهاد نژاد کورکی

(عضو هیات علمی دانشگاه یزد)



انتشارات آوای قلم

سرشناسه	: کریمی، فرشید، ۱۳۶۹-
عنوان و نام پدیدآور	: آلودگی صنعتی / نویسندگان فرشید کریمی، فرهاد نژادکورکی.
مشخصات نشر	: تهران: آوای قلم، ۱۴۰۱. مشخصات ظاهری: ۳۹۰ص: مصور(رنگی)، جدول.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۷۶۵۲-۰۳-۱-۱ وضعیت فهرست نویسی: فیپا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: آلودگی صنعتی
موضوع	: Contamination (Technology)
موضوع	: آلودگی -- ایران -- جنبه‌های زیست‌محیطی
موضوع	: Pollution -- Environmental aspects -- Iran
موضوع	: صنعت -- ایران -- جنبه‌های زیست‌محیطی
موضوع	: Industries -- Environmental aspects -- Iran
شناسه افزوده	: نژادکورکی، فرهاد، ۱۳۵۳ -
رده بندی کنگره	: TH۷۶۹۲
رده بندی دیویی	: ۶۶۰/۲۹۵۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۴۱۹۰۲۶

نام کتاب:

## آلودگی صنعتی

نویسندگان:	مهندس فرشید کریمی	تاریخ نشر:	۱۴۰۱
ناشر:	انتشارات آوای قلم	نوبت چاپ:	اول
صفحه آرابی:	انتشارات خانیران	شمارگان:	۲۰۰ جلد
طراحی روی جلد:	انتشارات آوای قلم(مهران خانی)	قیمت:	۱۵۵۰۰۰ تومان
		شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۷۶۵۲-۰۳-۱

تلفن: ۰۲۱-۶۶۵۹۱۵۰۴-۵

فروشگاه کتاب چاپی و الکترونیکی: [www.avapublisher.com](http://www.avapublisher.com)

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و شرعا و اخلاقا حرام است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۷	مقدمه ناشر.....
۱۸	پیشگفتار.....

### فصل اول: صنعت

۲۲	۱-۱ مقدمه.....
۲۴	۱-۲ صنعت.....
۲۸	۱-۳ انقلاب صنعتی.....
۳۱	۱-۴ صنعت در ایران.....
۳۶	۱-۵ توسعه پایدار و صنعت.....
۴۳	منابع.....

### فصل دوم: اقتصاد محیط زیست

۴۶	۲-۱ مقدمه.....
۴۶	۲-۲ اقتصاد.....
۴۷	۲-۲-۱ علم اقتصاد.....
۴۷	۲-۳ توسعه اقتصادی.....
۴۸	۲-۳-۱ روش‌های اندازه‌گیری در آمد ملی.....
۴۹	۲-۳-۲ معیارهای ارزیابی درآمد ملی.....
۵۴	۲-۴ تحلیل اقتصادی و ارزیابی پیامدهای محیط‌زیست.....
۶۱	۲-۵ اقتصاد محیط‌زیست.....
۶۳	۲-۶ اقتصاد اکولوژیکی.....
۶۴	۲-۷ صنعت سبز.....
۶۷	۲-۸ بیوتکنولوژی و میکروبیولوژی صنعتی.....
۷۱	۲-۹ تنوع زیستی.....
۷۷	منابع.....

## فصل سوم: آلودگی‌های محیط زیست

۸۰	۳-۱ مقدمه‌ای بر آلودگی
۸۳	۳-۲ ساختار اتمسفر
۸۳	۳-۳ آلودگی هوا Air pollution
۸۳	۳-۳-۱ کلیات آلودگی هوا (Air pollution General consideration)
۸۵	۳-۴ استانداردهای کیفی هوا (Air Quality Standards)
۸۷	۳-۵ شاخص استاندارد مواد آلاینده (Pollution standards index)
۸۸	۳-۵-۱ شاخص کیفیت هوا (Air Quality Index)
۸۹	۳-۵-۲ استانداردهای پراکنش (Emission Standard)
۸۹	۳-۵-۲-۱ حالت ماده
۸۹	۳-۵-۲-۲ واحد بیان غلظت آلاینده‌ها
۹۰	۳-۶ طبقه‌بندی آلاینده‌ها
۹۰	۳-۶-۱ منشاء
۹۰	۳-۶-۲ ترکیب
۹۰	۳-۶-۳ منبع
۹۲	۳-۷ حالت ماده
۹۲	۳-۷-۱ ذرات
۹۳	۳-۷-۲ گازها
۹۳	۲-۸ خصوصیات مهم‌ترین آلاینده‌های هوا
۹۳	۳-۸-۱ منواکسید کربن (CO)
۹۷	۳-۸-۲ اکسیدهای نیتروژن ( $NO_x$ )
۹۷	۳-۸-۳ نیتروز اکسید ( $N_2O$ )
۹۷	۳-۸-۴ نیتریک اکسید (NO)
۹۷	۳-۸-۵ نیتروژن دی‌اکسید ( $NO_2$ )
۱۰۰	۳-۸-۶ هیدروکربن‌ها
۱۰۶	۳-۸-۷ اکسیدهای سولفور
۱۰۸	۳-۸-۸ ذرات معلق (PM)
۱۱۷	۳-۹ فلزات سنگین
۱۳۷	۳-۹-۱ اندازه‌گیری فلزات سنگین

۱۳۸	..... طیف‌سنجی اتمی	۳-۹-۱-۱
۱۳۸	..... روش‌های الکتروشیمیایی	۳-۹-۱-۲
۱۳۸	..... روش پلاروگرافی	۳-۹-۱-۳
۱۳۹	..... آلودگی هوا و اقلیم جهانی	۳-۱۰
۱۴۰	..... گازهای گلخانه‌ای	۳-۱۰-۱
۱۴۲	..... وارونگی دمایی	۳-۱۰-۲
۱۴۳	..... باران اسیدی	۳-۱۰-۳
۱۴۳	..... جزیره حرارتی	۳-۱۰-۴
۱۴۵	..... دلایل بروز جزایر حرارتی	۳-۱۰-۴-۱
۱۴۵	..... اثرات جزیره حرارتی و راه‌های کاهش آن	۳-۱۰-۴-۲
۱۴۶	..... هواشناسی آلودگی هوا	۳-۱۱
۱۴۶	..... سرعت کاهش آدیباتیک	۳-۱۱-۱
۱۴۷	..... پایداری توده هوا	۳-۱۱-۲
۱۵۱	..... کنفرانس‌های مهم آلودگی هوا	۳-۱۳
۱۵۱	..... Water Pollution آب آلودگی	۳-۱۴
۱۵۲	..... ایران و بحران آب!	۳-۱۴-۱
۱۵۴	..... تعریف آب پاک و آب آلوده	۳-۱۴-۲
۱۵۶	..... آلوده‌کننده‌های آب	۳-۱۴-۳
۱۶۳	..... تصفیه آب و فاضلاب	۳-۱۵-۴
۱۶۷	..... تصفیه فاضلاب (Wastewater treatment)	۳-۱۴-۵
۱۷۶	..... soil pollution خاک آلودگی	۳-۱۵
۱۷۶	..... بررسی عمومی	۳-۱۵-۱
۱۷۷	..... نقش عناصر سمی در آلودگی خاک	۳-۱۵-۲
۱۷۷	..... ترکیبات معدنی	۳-۱۵-۲-۱
۱۷۸	..... آلودگی خاک ناشی از آفت‌کش‌ها	۳-۱۵-۲-۲
۱۷۹	..... نقش کودهای معدنی در آلودگی خاک	۳-۱۵-۲-۳
۱۷۹	..... آلودگی خاک ناشی از فضولات آلی	۳-۱۵-۲-۴
۱۷۹	..... عوامل بیماری‌زا در خاک	۳-۱۵-۲-۵
۱۸۰	..... اثرات شوینده‌ها در خاک	۳-۱۵-۲-۶
۱۸۰	..... آلودگی صوتی	۳-۱۶
۱۸۱	..... استاندارد صوت	۳-۱۶-۱

۱۸۲	..... ۳-۱۷ آلودگی صنعتی
۱۸۵	..... ۳-۱۷-۱ کنترل و جلوگیری از آلودگی صنعتی
۱۸۶	..... منابع

## فصل چهارم: صنعت پایدار و بهره‌وری صنعتی

۱۹۲	..... ۴-۱ مقدمه
۱۹۳	..... ۴-۲ قوانین محیط‌زیستی در صنایع
۱۹۴	..... ۴-۳ ضوابط و استقرار واحدها و فعالیت‌های صنعتی و تولیدی
۱۹۸	..... ۴-۴ طبقه‌بندی و تعیین رده‌های واحدهای صنعتی تولیدی
۲۱۹	..... ۴-۵ ارزیابی اثرات محیط‌زیستی طرح‌های صنعتی
۲۲۵	..... ۴-۶ کاربری صنعتی و مکان‌یابی آن
۲۲۹	..... ۴-۶-۱ ضرورت انجام مطالعات مکان‌یابی صنعتی
۲۳۱	..... ۴-۶-۲ اشتباهات متداول در مطالعات مکان‌یابی
۲۳۲	..... ۴-۷ تجزیه و تحلیل اقتصادی طرح‌های صنعتی
۲۳۵	..... ۴-۸ راهبردهای محیط‌زیستی در صنعت
۲۴۱	..... ۴-۹ سیاست‌گذاری صنعتی (Industrial policy)
۲۴۴	..... ۴-۱۰ چگونه فرصت‌های صنعتی را دریابیم؟
۲۴۶	..... ۴-۱۱ انواع صنعت
۲۴۶	..... ۴-۱۱-۱ صنایع فرهنگی
۲۴۹	..... ۴-۱۱-۱-۱ انواع صنایع فرهنگی
۲۴۹	..... ۴-۱۱-۲ صنایع مادر
۲۵۱	..... ۴-۱۱-۳ صنایع مصرفی
۲۵۲	..... ۴-۱۲ رهیافت صنعت و محیط‌زیست در برنامه ششم توسعه
۲۵۲	..... ۴-۱۳ قوانین برنامه ششم توسعه در مورد محیط‌زیست و منابع طبیعی
۲۵۶	..... ۴-۱۳-۱ قانون برنامه ششم توسعه در مورد صنعت
۲۵۷	..... ۴-۱۴ شاخص عملکرد صنایع در محیط‌زیست
۲۵۸	..... منابع

## فصل پنجم: ایمنی صنعتی و محیط‌زیست

۲۶۴	..... ۵-۱ مقدمه
-----	-----------------

۲۶۶	۵-۲ ایمنی
۲۶۸	۵-۱-۱ تعریف ایمنی
۲۶۹	۵-۱-۲ تاریخچه ایمنی
۲۷۰	۵-۱-۳ آنالیز ایمنی
۲۷۰	۵-۱-۴ مدیریت ایمنی و شیوه‌های نوین جلوگیری از حوادث
۲۷۱	۵-۱-۵ فرهنگ سازمانی و فرهنگ ایمنی
۲۷۳	۵-۳ فرهنگ صنعتی (Industrial culture)
۲۷۵	۵-۴ سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست (HSE-MS)
۲۷۷	۵-۵ تاریخچه HSE در ایران و جهان
۲۷۸	۵-۵-۱ اهداف HSE-MS
۲۸۱	۵-۵-۲ مزایای استقرار سیستم مدیریت HSE
۲۸۲	۵-۵-۳ عناصر اساسی سیستم مدیریت HSE
۲۸۴	۵-۵-۳-۱ ارزیابی و مدیریت ریسک
۲۸۶	۵-۵-۳-۲ محاسبه ریسک
۲۸۸	۵-۵-۳-۳ مراحل انجام ارزیابی ریسک
۲۹۱	۵-۵-۴ سلسله مراتب اقدامات کنترلی
۲۹۲	۵-۴-۵-۱ طرح‌ریزی
۲۹۳	۵-۴-۵-۲ استقرار، ثبت و پایش
۲۹۳	۵-۴-۵-۳ ممیزی و بازنگری
۲۹۴	۵-۶ استاندارد
۲۹۴	۵-۶-۱ سازمان بین‌المللی استاندارد
۲۹۶	۵-۶-۲ ایزو ۱۴۰۰۱
۲۹۸	۵-۷ سامانه مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی (18000 OHSAS)
۲۹۹	۵-۸ ارگونومی
۳۰۰	۵-۸-۱ ارگونومی تولید
۳۰۰	۵-۹ استاندارد ارزیابی چرخه حیات (ISO 14040)
۳۰۳	۵-۱۰ بهترین تکنولوژی در دسترس (BAT)
۳۰۵	۵-۱۱ اجرای بهره‌وری سبز
۳۰۶	۵-۱۱-۱ مراحل اجرای پروژه بهره‌وری سبز
۳۰۸	۵-۱۲ هفت‌سین صنعتی
۳۱۰	۵-۱۳ استانداردها و قوانین محیط‌زیست

۳۱۱	..... ۵-۱۳-۱ قوانین آلودگی هوا
۳۱۸	..... ۵-۱۳-۲ قوانین مدیریت پسماند
۳۲۲	..... ۵-۱۴ استاندارد کیفیت هوای آزاد
۳۲۳	..... ۵-۱۵ استاندارد کیفیت منابع خاک
۳۲۶	..... ۵-۱۶ استاندارد صوت
۳۲۶	..... ۵-۱۷ استاندارد کیفیت منبع آب برای کاربری شرب
۳۲۸	..... ۵-۱۸ استاندارد خروجی فاضلاب
۳۳۰	..... ۵-۱۹ حد مجاز آلاینده‌های هوا در صنایع
۳۳۹	..... منابع

## فصل ششم: شناخت صنایع و آلودگی‌های آن

۳۴۲	..... ۶-۱ صنایع غذایی - لبنیات
۳۴۳	..... ۶-۱-۱ فرایند تولید لبنیات
۳۴۵	..... ۶-۲ صنایع نساجی - پتو بافی
۳۴۶	..... ۶-۲-۱ فرایند تولید پتو
۳۴۷	..... ۶-۳ صنعت چرم - کفش
۳۴۸	..... ۶-۳-۱ فرایند تولید کفش
۳۴۹	..... ۶-۳-۲ جدول فرایند تولید و آلودگی‌های محیط‌زیستی
۳۵۱	..... ۶-۴ صنایع سلولوزی - تولید کاغذ
۳۵۲	..... ۶-۴-۱ فرایند تولید کاغذ
۳۵۴	..... ۶-۵ صنایع فلزی - فولاد
۳۵۵	..... ۶-۵-۱ فرایند تولید فولاد
۳۵۸	..... ۶-۶ صنایع غیرفلزی - کاشی و سرامیک
۳۶۰	..... ۶-۶-۱ فرایند تولید کاشی
۳۶۱	..... ۶-۷ صنایع شیمیایی - رنگ‌سازی
۳۶۳	..... ۶-۷-۱ فرایند تولید رنگ
۳۶۵	..... ۶-۸ صنایع دارویی - سرنگ‌سازی
۳۶۵	..... ۶-۸-۱ فرایند تولید سرنگ
۳۶۷	..... ۶-۹ صنایع الکترونیک - کابل‌سازی
۳۶۸	..... ۶-۹-۱ فرایند تولید کابل‌سازی



۳۷۰	..... ۶-۱۰ صنایع کشاورزی- تولید کود حیوانی
۳۷۱	..... ۶-۱۰-۱ فرایند و تولید آلاینده‌های محیط‌زیستی کود حیوانی
۳۷۳	..... ۶-۱۱ صنایع ماشین‌سازی- تراکتورسازی
۳۷۷	..... ۶-۱۲ صنایع نانو بیوتکنولوژی - کاربرد پزشکی
۳۷۸	..... ۶-۱۳ صنعت پتروشیمی- آمونیاک
۳۷۹	..... ۶-۱۳-۱ فرآیند تولید آمونیاک
۳۸۱	..... ۶-۱۳-۲ جدول فرایند تولید و آلودگی‌های آمونیاک
۳۸۳	..... ۶-۱۴ صنعت بازیافت- لاستیک‌های مستعمل
۳۸۴	..... ۶-۱۴-۱ مراحل بازیافت لاستیک‌های فرسوده (روش پیرولیز)
۳۸۵	..... ۶-۱۴-۲ بازیافت مواد از لاستیک‌های مستعمل
۳۸۸	..... منابع

## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۳۵	شکل (۱-۱) دلایل توسعه نیافتگی بر اساس نظریه دوره تسلسل فقر
۴۰	شکل (۱-۲) ارکان توسعه پایدار
۱۰۱	شکل (۳-۱) ساختار هیدروکربن‌های آلیفاتیک (راست) و آروماتیک (چپ)
۱۳۴	شکل (۳-۲) چرخه بیولوژیکی می‌ناماتا
۱۶۹	شکل (۳-۳) مراحل تصفیه فاضلاب در یک تصفیه‌خانه لجن فعال
۱۸۴	شکل (۳-۴) فرایند سیستم انرژی و مواد
۱۹۶	شکل (۴-۱) طبقه‌بندی صنایع
۲۲۱	شکل (۴-۲) فرآیند جامع ارزیابی اقتصادی طرح‌های توسعه‌ای و صنعتی
۲۲۴	شکل (۴-۳) وضعیت کنونی جایگاه ارزیابی اثرات محیط‌زیستی در کشور
۲۲۹	شکل (۴-۵) مکان‌یابی شهرک‌های صنعتی
۲۸۶	شکل (۵-۱) روند ارزیابی ریسک
۲۹۷	شکل (۵-۲) چرخه دمینگ
۳۸۱	شکل (۶-۱) فرایند تولید آمونیاک

## فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول (۳-۱) استانداردهای اولیه و ثانویه آلاینده‌های هوا APA آمریکا	۸۶
جدول (۳-۲) مقادیر PSI و تشریح کیفیت هوا در آمریکا	۸۷
جدول (۳-۳) مقادیر PSI و تشریح کیفیت هوا در ایران	۸۷
جدول (۳-۴) حساسیت افراد به هریک از آلاینده‌ها	۸۸
جدول (۳-۵) مقادیر PSI و تشریح کیفیت هوا	۸۸
جدول (۳-۶) عوارض ناشی از منواکسیدکربن (CO) در غلظت‌های مختلف	۹۵
جدول (۳-۷) انتشار ذرات معلق از منابع مصنوعی و طبیعی	۱۱۲
جدول (۳-۸) منابع آلوده‌کننده‌های اولیه و مقدار آنها	۱۱۶
جدول (۳-۹) استاندارد آرسنیک در تماس با انسان	۱۲۴
جدول (۳-۱۰) سهم نسبی گازهای گلخانه‌ای انسان منشاء	۱۴۱
جدول (۳-۱۱) خصوصیات و ویژگی‌های آفت‌کش‌ها	۱۵۹
جدول (۳-۱۲) ویژگی‌های فیزیکی آب آشامیدنی	۱۶۲
جدول (۳-۱۳) حداکثر مواد شیمیایی و معدنی آب آشامیدنی	۱۶۳
جدول (۳-۱۴) مراحل و فرایندهای اجرایی در تصفیه مقدماتی	۱۶۴
جدول (۳-۱۵) مراحل و فرایندهای اجرایی در تصفیه اصلی	۱۶۵
جدول (۳-۱۶) مراحل و فرایندها در تصفیه پیشرفته	۱۶۶
جدول (۳-۱۷) مراحل و فرایندهای تصفیه فاضلاب	۱۶۸
جدول (۳-۱۸) ویژگی فاضلاب‌های صنعتی	۱۷۰
جدول (۳-۱۹) منابع تولید آلودگی، مشخصات اصلی پساب و روش معمول تصفیه و ...	۱۷۲
جدول (۳-۲۰) تاثیر میزان سر و صدا	۱۸۱
جدول (۳-۲۱) استاندارد حد مجاز صوت در ایران	۱۸۲
جدول (۴-۱) فاصله رده‌های صنعتی از مراکز مختلف	۱۹۷
جدول (۴-۲) صنایع غذایی رده اول	۱۹۸
جدول (۴-۳) صنایع غذایی رده دوم	۱۹۸
جدول (۴-۴) صنایع غذایی رده سوم	۱۹۹
جدول (۴-۵) صنایع غذایی رده چهارم	۱۹۹
جدول (۴-۶) صنایع غذایی رده پنجم	۱۹۹
جدول (۴-۷) صنایع غذایی رده ششم	۲۰۰
جدول (۴-۸) صنایع نساجی رده اول	۲۰۰

۲۰۰	جدول (۴-۹) صنایع نساجی رده دوم
۲۰۰	جدول (۴-۱۰) صنایع نساجی رده سوم
۲۰۱	جدول (۴-۱۱) صنایع نساجی رده چهارم
۲۰۱	جدول (۴-۱۲) صنایع نساجی رده پنجم
۲۰۱	جدول (۴-۱۳) صنایع چرم رده اول
۲۰۱	جدول (۴-۱۴) صنایع چرم رده دوم
۲۰۲	جدول (۴-۱۵) صنایع چرم رده سوم
۲۰۲	جدول (۴-۱۶) صنایع چرم رده چهارم
۲۰۲	جدول (۴-۱۷) صنایع چرم رده پنجم
۲۰۲	جدول (۴-۱۸) صنایع سلولزی رده اول
۲۰۳	جدول (۴-۱۹) صنایع سلولزی رده دوم
۲۰۳	جدول (۴-۲۰) صنایع سلولزی رده سوم
۲۰۳	جدول (۴-۲۱) صنایع سلولزی رده چهارم
۲۰۳	جدول (۴-۲۲) صنایع سلولزی رده پنجم
۲۰۴	جدول (۴-۲۳) صنایع سلولزی رده ششم
۲۰۴	جدول (۴-۲۴) صنایع فلزی رده اول
۲۰۴	جدول (۴-۲۵) صنایع فلزی رده دوم
۲۰۵	جدول (۴-۲۶) صنایع فلزی رده سوم
۲۰۵	جدول (۴-۲۷) صنایع فلزی رده چهارم
۲۰۵	جدول (۴-۲۸) صنایع فلزی رده پنجم
۲۰۶	جدول (۴-۲۹) صنایع فلزی رده ششم
۲۰۶	جدول (۴-۳۰) صنایع فلزی رده هفتم
۲۰۶	جدول (۴-۳۱) صنایع کانی و غیرفلزی رده اول
۲۰۶	جدول (۴-۳۲) صنایع کانی و غیرفلزی رده دوم
۲۰۷	جدول (۴-۳۳) صنایع کانی و غیرفلزی رده سوم
۲۰۷	جدول (۴-۳۴) صنایع کانی و غیرفلزی رده چهارم
۲۰۷	جدول (۴-۳۵) صنایع کانی و غیرفلزی رده پنجم
۲۰۷	جدول (۴-۳۶) صنایع کانی و غیرفلزی رده ششم
۲۰۸	جدول (۴-۳۷) صنایع کانی و غیرفلزی رده هفتم
۲۰۸	جدول (۴-۳۸) صنایع شیمیایی رده اول
۲۰۸	جدول (۴-۳۹) صنایع شیمیایی رده دوم

۲۰۹.....	جدول (۴-۴۰) صنایع شیمیایی رده سوم.....
۲۰۹.....	جدول (۴-۴۱) صنایع شیمیایی رده چهارم.....
۲۰۹.....	جدول (۴-۴۲) صنایع شیمیایی رده پنجم.....
۲۱۰.....	جدول (۴-۴۳) صنایع شیمیایی رده ششم.....
۲۱۰.....	جدول (۴-۴۴) صنایع شیمیایی رده هفتم.....
۲۱۰.....	جدول (۴-۴۵) صنایع دارویی رده اول.....
۲۱۰.....	جدول (۴-۴۶) صنایع شیمیایی رده دوم.....
۲۱۱.....	جدول (۴-۴۷) صنایع شیمیایی رده سوم.....
۲۱۱.....	جدول (۴-۴۸) صنایع شیمیایی رده چهارم.....
۲۱۱.....	جدول (۴-۴۹) صنایع شیمیایی رده پنجم.....
۲۱۱.....	جدول (۴-۵۰) صنایع برق و الکترونیک رده اول.....
۲۱۲.....	جدول (۴-۵۱) صنایع شیمیایی رده دوم.....
۲۱۲.....	جدول (۴-۵۲) صنایع شیمیایی رده سوم.....
۲۱۲.....	جدول (۴-۵۳) صنایع شیمیایی رده چهارم.....
۲۱۲.....	جدول (۴-۵۴) صنایع شیمیایی رده پنجم.....
۲۱۳.....	جدول (۴-۵۵) صنایع کشاورزی رده اول.....
۲۱۳.....	جدول (۴-۵۶) صنایع کشاورزی رده دوم.....
۲۱۳.....	جدول (۴-۵۷) صنایع کشاورزی رده سوم.....
۲۱۴.....	جدول (۴-۵۸) صنایع کشاورزی رده چهارم.....
۲۱۴.....	جدول (۴-۵۹) صنایع کشاورزی رده پنجم.....
۲۱۴.....	جدول (۴-۶۰) صنایع کشاورزی رده ششم.....
۲۱۴.....	جدول (۴-۶۱) صنایع کشاورزی رده هفتم.....
۲۱۵.....	جدول (۴-۶۲) صنایع ماشین‌سازی رده اول.....
۲۱۵.....	جدول (۴-۶۳) صنایع ماشین‌سازی رده دوم.....
۲۱۵.....	جدول (۴-۶۴) صنایع ماشین‌سازی رده سوم.....
۲۱۵.....	جدول (۴-۶۵) صنایع ماشین‌سازی رده چهارم.....
۲۱۶.....	جدول (۴-۶۶) صنایع نفت و گاز رده پنجم.....
۲۱۶.....	جدول (۴-۶۷) صنایع نفت و گاز رده ششم.....
۲۱۶.....	جدول (۴-۶۸) صنایع نفت و گاز رده هفتم.....
۲۱۷.....	جدول (۴-۶۹) صنایع بازیافت ردیف اول.....
۲۱۷.....	جدول (۴-۷۰) صنایع بازیافت رده دوم.....

۲۱۷	جدول (۴-۷۱) صنایع بازیافت رده سوم
۲۱۷	جدول (۴-۷۲) صنایع بازیافت رده چهارم
۲۱۸	جدول (۴-۷۳) صنایع بازیافت رده پنجم
۲۱۸	جدول (۴-۷۴) صنایع بازیافت رده ششم
۲۱۸	جدول (۴-۷۵) صنایع بازیافت رده هفتم
۲۵۸	جدول (۴-۷۶) جایگاه ایران در شاخص‌های جهانی
۲۸۶	جدول (۵-۱) شاخص احتمال وقوع
۲۸۷	جدول (۵-۲) شاخص شدت حادثه
۲۸۷	جدول (۵-۳) اولویت عملیات
۲۸۷	جدول (۵-۴) یک نمونه از ارزیابی ریسک
۳۲۳	جدول (۵-۵) استاندارد میزان آلاینده‌های هوا
۳۲۴	جدول (۵-۶) استاندارد کیفیت منابع خاک
۳۲۶	جدول (۵-۷) استاندارد حد مجاز صوت در مناطق مختلف
۳۲۷	جدول (۵-۸) استاندارد کیفیت منبع آب برای کاربری شرب
۳۲۸	جدول (۵-۹) استاندارد خروجی فاضلاب‌ها در سه بخش، تخلیه در آب‌های سطحی، ...
۳۳۱	جدول (۵-۱۰) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: سیمان
۳۳۱	جدول (۵-۱۱) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع فولاد و ذوب آهن
۳۳۲	جدول (۵-۱۲) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: کارخانجات ذوب سرب، روی و مس
۳۳۲	جدول (۵-۱۳) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: آلومینا و آلومینیوم
۳۳۲	جدول (۵-۱۴) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: واحد تولید گچ
۳۳۳	جدول (۵-۱۵) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: واحدهای تولید آهک
۳۳۳	جدول (۵-۱۶) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: واحد تولیدی شن و ماسه
۳۳۳	جدول (۵-۱۷) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: کارخانجات آسفالت
۳۳۴	جدول (۵-۱۸) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: واحدهای تولید آجر
۳۳۴	جدول (۵-۱۹) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: واحدهای تولید کاشی، سرامیک و ...
۳۳۵	جدول (۵-۲۰) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: واحدهای تولید شیشه
۳۳۵	جدول (۵-۲۱) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: واحد تولید اسید سولفوریک
۳۳۵	جدول (۵-۲۲) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: واحد تولید لاستیک
۳۳۵	جدول (۵-۲۳) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: زباله‌سوزها
۳۳۶	جدول (۵-۲۴) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: نیروگاه‌ها
۳۳۶	جدول (۵-۲۵) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: پالایشگاه‌ها و صنایع پتروشیمی

- جدول (۵-۲۶) حد مجازانتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: واحد تولید اسید کلریدریک..... ۳۳۷
- جدول (۵-۲۷) حد مجازانتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: تولید PVC..... ۳۳۷
- جدول (۵-۲۸) حد مجازانتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: کارخانه تهیه کلر و روی ..... ۳۳۷
- جدول (۵-۲۹) حد مجازانتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: واحد تولید زغال سنگ ..... ۳۳۷
- جدول (۵-۳۰) حد مجازانتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: کارخانه تهیه آمونیاک ..... ۳۳۸
- جدول (۵-۳۱) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: سایر واحدهای صنعتی با هر روند تولید ۳۳۸
- جدول (۵-۳۲) حد مجاز انتشار آلاینده‌های هوا در صنایع: حداکثر مقدار فلزات سنگین، ... ۳۳۸
- جدول (۶-۱) فرآیند تولید و آلودگی‌های محیط‌زیستی صنایع غذایی ..... ۳۴۴
- جدول (۶-۲) فرآیند تولید و آلودگی‌های محیط‌زیستی صنایع نساجی- پتوبافی ..... ۳۴۷
- جدول (۶-۳) فرآیند تولید و آلودگی‌های محیط‌زیستی صنایع چرم-تولید کفش ..... ۳۵۰
- جدول (۶-۴) فرآیند تولید و آلودگی‌های صنعت کاغذسازی ..... ۳۵۳
- جدول (۶-۵) فرآیند تولید و آلودگی‌های محیط‌زیستی صنعت فولاد سازی ..... ۳۵۷
- جدول (۶-۶) فرآیند تولید و آلودگی‌های صنعت کاشی ..... ۳۶۱
- جدول (۶-۷) فرآیند تولید رنگ و آلودگی‌های محیط‌زیستی آن ..... ۳۶۴
- جدول (۶-۸) فرآیند تولید سرنگ و آلودگی‌های محیط‌زیستی آن ..... ۳۶۶
- جدول (۶-۹) فرآیند و آلودگی‌های محیط‌زیستی کابل‌سازی ..... ۳۶۹
- جدول (۶-۱۰) فرآیند و تولید آلاینده‌های محیط‌زیستی کود حیوانی ..... ۳۷۲
- جدول (۶-۱۱) آلودگی‌های محیط‌زیستی صنایع ماشین‌سازی ..... ۳۷۶
- جدول (۶-۱۲) فرآیند تولید و آلودگی‌های محیط‌زیستی تولید آمونیاک ..... ۳۸۲
- جدول (۶-۱۳) فرآیند بازیافت و آلودگی‌های لاستیک مستعمل ..... ۳۸۷

تقدیم به:

روح پرفتوح پدر بزرگوارم که آفتاب مهرش در آستانه قلبم همچنان پا برجاست  
و هرگز غروب نخواهد کرد. و مقدس ترین واژه عالم، مادر مهربانم که بودنش تاج  
افتخاریست بر سرم و قلب پر مهرش همواره گرمابخش وجودم و روشنگر راهم  
بوده و خواهد بود.

فرشید کریمی



تقدیم به

انسان‌هایی که

به فردایی بهتر

می‌اندیشند.

## مقدمه ناشر

سپاس بیکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید، قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال‌طلب و پویا می‌دانند که جهت‌گیری او به سوی خالقش می‌باشد. از جمله راه‌های تقرب به خداوند علم است، علمی که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بیکران آن هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر چه علم انسان افزون گردد، تقریبش بیشتر می‌شود. از این روست که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظیر مبذول گردیده است. اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهمترین آن کتاب است و انتشار نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان پاسخگوی این نیاز خواهد بود. جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقای پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هموطنان گرامی بتوانیم گام‌های مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که راهنمایی‌های شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد لذا همیشه منتظر پیشنهادات و راهنمایی‌های شما خواهیم بود.

در پایان از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه، تدوین و چاپ کتاب از همفکری و همکاری آنها برخوردار بوده‌ام به خصوص آقایان مهندس فرشید کریمی و دکتر فرهاد نژادکورکی (مولفان) و مهندس علی محمد خانی (مدیر فروش) سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزومندم.

مهدی خانی

مدیر مسئول انتشارات آوای قلم

## پیشگفتار

سپاس او را که یگانه است و بی منتها، علیم است و معلم، او که اندیشه را رهگشا شود و قلم را راهوار سازد. سپاس پروردگار قادر که ذهن را توان تحرک عنایت فرمود و معنای بی‌بدیل حیات را در شریان زندگی جاری ساخت. کران تا کران جهان را هستی بخشید و افق نیلگون آسمان لایتناهی را به جریان امواج پرتراوت دریاها متصل فرمود. انسان را توان بخشید تا لایق آن باشد که وظیفه معاونت و جانشینی وی را در این ارض خاکی به عهده گیرد و هر آنچه را او هستی داده به زیباترین شکل مدیریت و هدایت نماید.

«محیط‌زیست فصل مشترک کتاب هستی است که هر موجود در گوشه‌های دنیای روشن آینده نیازمند خواندن دوباره و دوباره آن است».

جرج هوراس لاتیمر می‌گوید: «خوب است که انسان پول داشته باشد و چیزهایی را بدست بیاورد که با پول می‌توان خرید، اما بهتر است یکبار هم بیندیشیم و دقت کنیم که با این امر چیزهایی را از دست ندهیم که با پول نمی‌توان بدست آورد».

امروزه ما هرکدام از میان گل‌ها می‌گذریم بدون آنکه لحظه‌ای به آفرینش آنها بیندیشیم، موسیقی دلنشین گنجشک‌ها روی درختان و سیم‌های برق پرده گوش‌هایمان را نوازش می‌دهد باز بدون لحظه‌ای مکث به راهمان ادامه می‌دهیم، از صدای شرشر باران و خش‌خش برگ‌های پاییزی که زیر پایمان خرد می‌شوند چیزی در وجودمان تداعی نمی‌شود، شکوفه‌های رنگارنگ درختان، بهار، پاییز و... روزها می‌آیند و فصل‌ها می‌روند و سال‌ها می‌گذرند و ما همچنان رهگذری هستیم در راه ناکجاآباد! به راستی تا حالا شده از خود بپرسیم به کجا می‌رویم؟ به کدامین هدف لحظه‌های دلنشین زندگی را قربانی می‌کنیم؟ چرا دیگر طبیعت و نغمه‌های آن برای ما جذاب و دل‌انگیز نیست؟ چرا دیگر شعر "بر لب جوی نشین و گذر عمر ببین / که این اشارت ز جهان گذران مارا بس" در زندگی ما کارایی ندارد؟؟؟

ما باور داشتیم که طبیعت تصویر خداست و هر آنچه در طبیعت بود نشانه و آیت خداوند روی زمین می‌پنداشتیم اما چرا اکنون نیست؟ هر روزه تعداد زیادی از زیست‌مندان از دست می‌روند، درختان و جنگل‌ها غارت می‌شوند، دریاچه‌ها و تالاب‌ها از تشنگی می‌میرند و بلاخره آب و خاک و هوا آلوده می‌گردند اما ما همچنان بی‌تفاوت می‌رویم .....

ناصر مهدوی در سخنرانی به مناسبت روز صلح و محیط‌زیست در مورد اینکه از چه زمانی اینچنین شدیم؟ گفت: از زمانی که طبیعت با ما بیگانه شد، آنگاه که فضیلت و اخلاق در ما فرو ریخت و وقتی پول و ثروت معیار شد. اینقدر در این مسیر گام برداشتیم که انسان لاف‌خدایی زد و خدا را به مرخصی فرستاد. این پایان نبود بلکه آغازی بود بر مصیبت‌ها و بلایایی که هر روزه خودمان با دست‌انمان به وجود می‌آوریم، خون‌ها ریختیم، جان‌ها ستاندیم و نفس‌ها گرفتیم و این داستان هنوز هم ادامه

دارد....

این تفکرات که از شخصیت‌هایی همچون بنتام پیدا شدند و این تئوری جا افتاد که کسانی سود بیشتری می‌برند که لذت بیشتری برده باشند. از نظر آنها چنین آدمیانی بختیارتر و خوشبخت‌ترند. از اینجا دیگر آدم‌ها جزیی از طبیعت نبوده و محور قرار گرفتند و از این زمان طبیعت در تسخیر انسان‌ها در آمد و مورد هجوم قرار گرفت.

بنابراین اگر خواهان آن هستیم که دوباره آنچه را که از دست داده‌ایم را بدست آوریم و اگر بخواهیم از قهر طبیعت و خداوند فارغ شویم باید تغییر کنیم. اینبار نه به جلو بلکه تغییر برای اینکه به عقب برگردیم. اگرچه بازگشت به گذشته سخت و دست نیافتنی است ولی هر تلاش برای جبران آنچه بر محیط‌زیست و طبیعت روا داشته‌ایم نه تنها احیای طبیعت بلکه نجات کشتی زندگیمان است که هر روز در باتلاق غرور و تکبرمان فرو می‌رود.

از آنجا که دانش و علم به محیط‌زیست و جلوگیری از تخریب آن یکی از روش‌های کارآمد در احیای محیط‌زیست و نیل به توسعه پایدار است، به نظر می‌رسد این کتاب با پرداختن به آلودگی‌های صنعتی برای سیاست‌گذاران، مسئولان و دانشجویان کارشناسی ارشد یا حتی دانشجویان سال آخر مقطع کارشناسی و برای صاحبان و مسئولان ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست<sup>1</sup> در صنایع جهت آشنایی بیشتر با آلاینده‌های صنعتی و تلاش برای رفع آن مفید و موثر واقع شود.

فصل اول کتاب بیشتر در مورد شکل‌گیری صنعت و صنعتی شدن جهان و معرفی توسعه‌پایدار به عنوان رمز مشترک پایداری اقتصاد در جامعه جهانی می‌پردازد و در فصل‌های دوم و سوم آلودگی صنعت و سیاست‌ها و الزامات صنایع مورد توجه قرار گرفته است. در فصل چهارم به بهره‌وری صنعتی به عنوان یکی از مهمترین شاخصه‌های توسعه یافتگی در بخش صنعت و بهره‌برداری از منابع طبیعی پرداخته شده است و در فصل پنجم کتاب به مباحث مربوط به ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست و در نهایت فصل ششم که هدف و شالود این کتاب است به شناخت صنایع و آلاینده‌های مربوط به هر صنعت در طبقه‌بندی سازمان حفاظت محیط‌زیست و ساختار مصرف، تولید و آلودگی آن برای خوانندگان محترم تشریح شده است.