

کاربردهای فناوری گیاه پالایی در تصفیه پساب‌های معدنی

دکتر جعفر عبدالهی شریف

(دانشیار دانشگاه ارومیه)

مهندس امیر جعفرپور



انتشارات دانشگاه ارومیه



سازمان شاه و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران

سرشناسه	عبدالهی شریف، جعفر، ۱۳۴۱ -
عنوان و نام پدیدآور	کاربردهای فناوری گیاه‌پالایی در تصفیه پساب‌های معدنی / جعفر عبدالهی شریف، امیر جعفرپور.
مشخصات نشر	ارومیه: دانشگاه صنعتی ارومیه، انتشارات، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	ن: ۳۱۷ ص: مصور، جدول.
شابک	978-600-94202-9-2
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	واژه‌نامه.
موضوع	زیست‌بالایی گیاهی
موضوع	Phytoremediation
موضوع	گیاهان -- اثر مواد معدنی
موضوع	Plants -- Effect of minerals on
شناسه افزوده	جعفرپور، امیر، ۱۳۴۷ -
شناسه افزوده	دانشگاه صنعتی ارومیه، انتشارات
رده بندی کنگره	TD۱۹۲/۷۵/ع۲ک۲۱۰۶
رده بندی دیویی	۶۲۰
شماره کتابشناسی ملی	۴۰۱۰۳۳



انتشارات دانشگاه صنعتی ارومیه

انتشارات دانشگاه صنعتی ارومیه

کاربردهای فناوری گیاه‌پالایی در تصفیه پساب‌های معدنی جعفر عبدالهی شریف - امیر جعفرپور

نویت چاپ:	اول
تاریخ چاپ:	پهمن ماه ۱۳۹۶
شمارگان:	جلد ۱۰۰۰
بهای کتاب:	ریال ۳۰۰۰۰۰
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۹۴۲۰۲-۹-۲
طرح روی جلد:	علی بهروزی
صفحه‌آرایی:	مهملی میمندی
لیتوگرافی/چاپ:	---

آدرس مؤسسه: ارومیه، خیابان آیت‌الله مدنی ۲، نرسیده به مسجد ابوطالب، انتشارات دانشگاه صنعتی ارومیه، صندوق پستی: ۴۱۹-۵۷۱۵۵، تلفن: ۰۴۴۳۱۹۸۰۲۵۱، نمابر: ۰۴۴۳۱۹۸۰۲۵۱، آدرس ایمیل: press@uut.ac.ir.

فهرست مطالب

پیشگفتار	۱۹
----------------	----

فصل اول. توسعه‌ی پایدار و بحران‌های زیست‌محیطی

۱-۱- مقدمه	۲۳
۱-۲- مفهوم توسعه‌ی پایدار	۲۵
۱-۲-۱- محیط زیست، توسعه‌ی پایدار و پیشرفت اقتصادی	۲۸
۱-۲-۱-۱- فعالیت‌های بشری و بحران‌های زیست‌محیطی	۳۰
۱-۳- مشخصه‌ها، اصلی بروز بحران جهانی آب	۳۲

فصل دوم. اثرات زیست‌محیطی فعالیت‌های معدنی

۱-۲- مقدمه	۳۵
۲-۲- آلودگی هوا	۳۸
۳-۲- آلودگی آب	۴۲
۲-۳-۱- تأثیرات آلودگی آب	۴۴
۲-۳-۲- کنترل آلودگی آب	۴۶
۴-۲- آلودگی زمین	۴۸
۵-۲- تأثیر عملیات معدنکاری بر تخریب مناظر طبیعی	۴۹
۶-۲- آلودگی صوتی	۵۰
۲-۶-۱- منابع عمده‌ی تولید صدا در معادن	۵۱
۲-۶-۲- کنترل صوت	۵۲
۷-۲- بررسی آثار زیست‌محیطی مراحل مختلف عملیات معدنکاری	۵۲
۲-۷-۱- اکتشاف مواد معدنی	۵۲
۲-۷-۲- استخراج مواد معدنی	۵۳
۲-۷-۳- فرآوری مواد معدنی	۶۰
۲-۷-۴- آثار زیست‌محیطی فرآیند ذوب و تصفیه	۶۷

- ۶۹ ۸-۲- زهاب اسیدی معادن و پساب‌های معدنی
- ۷۰ ۸-۲-۱- نحوه‌ی تشکیل زهاب اسیدی معادن
- ۷۲ ۸-۲-۲- ترکیبات شیمیایی پساب معادن
- ۷۵ ۸-۲-۳- معادلات شیمیایی زهاب‌های اسیدی معادن
- ۷۷ ۸-۲-۴- کانی‌شناسی زهاب‌های اسیدی
- ۷۷ ۸-۲-۵- منابع تولید زهاب‌های اسیدی

فصل سوم. روش‌های تصفیه‌ی پساب معادن

- ۸۱ ۳-۱- مقدمه
- ۸۳ ۳-۲- روش‌های اسیدی‌سازی تولید زهاب‌های اسیدی
- ۸۴ ۳-۲-۱- آزمایش‌های تاتیک
- ۸۵ ۳-۲-۲- آزمایش‌های تاتیک
- ۸۸ ۳-۳- راهبردهای مدیریت زهاب‌های اسیدی و پساب‌های معدنی
- ۸۹ ۳-۳-۱- کنترل فرایندهای تولید
- ۸۹ ۳-۳-۲- کنترل مهاجرت و جریان اسید
- ۹۰ ۳-۳-۳- جمع‌آوری، اصلاح و تصفیه‌ی پساب‌های معدنی
- ۹۰ ۳-۴- روش‌های خنثی‌سازی پساب‌های معدنی
- ۹۰ ۳-۴-۱- روش‌های سنتی
- ۹۳ ۳-۴-۲- روش‌های نوین
- ۹۹ ۳-۵- روش‌های تصفیه‌ی زهاب‌های اسیدی معادن و پساب‌های معدنی
- ۱۰۰ ۳-۵-۱- الکترودیالیز (ED)
- ۱۰۱ ۳-۵-۲- اسمز و اسمز معکوس
- ۱۰۴ ۳-۵-۳- تبدیل یونی (تبادل یونی)
- ۱۰۶ ۳-۵-۴- استخراج با حلال
- ۱۰۸ ۳-۶- معایب روش‌های فیزیکی و شیمیایی تصفیه‌ی پساب‌های معدنی

فصل چهارم. بررسی انواع سدهای باطله معادن

۱-۴-۱-۱۱۱.....	مقدمه
۱۱۳.....	۲-۴-۲- مشخصات کلی سدهای باطله‌ی کارخانه‌های فرآوری مواد معدنی
۱۱۴.....	۳-۴-۳- انواع سدهای باطله
۱۱۴.....	۴-۳-۱- سد باطله‌ی بالارو
۱۱۵.....	۴-۳-۲- سد باطله‌ی پایین‌رو
۱۱۵.....	۴-۳-۳- سد باطله‌ی محوری (برجا)
۱۱۶.....	۴-۳-۴- سد مخرنی برای انباشت باطله‌ها
۱۱۷.....	۴-۴-۴- مقایسه‌ی سدهای باطله
۱۱۷.....	۴-۵-۵- اهمیت سدهای باطله‌ی معادن مس
۱۱۹.....	۴-۶-۶- اثرات سدهای باطله‌ی محیط زیست
۱۱۹.....	۴-۶-۱- اثرات سد نای باطله‌ی کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی
۱۲۰.....	۴-۶-۲- اثر سدهای باطله‌ی بر سلامت جامعه و سلامت
۱۲۰.....	۴-۶-۳- اثر سدهای ذخیره‌ی باطله‌ی بر گاهان جانوران
۱۲۲.....	۴-۷-۷- نگهداری سدهای باطله
۱۲۳.....	۴-۸-۸- سد باطله‌ی مجتمع مس سونگون
۱۲۶.....	۴-۹-۹- گزینه‌های انتخاب سامانه‌ی دفع پساب مجتمع مس سونگون
۱۲۶.....	۴-۹-۱- گزینه‌ی اول: حذف تیکنر
۱۲۶.....	۴-۹-۲- گزینه‌ی دوم: حذف سیکلون‌ها
۱۲۷.....	۴-۹-۳- گزینه‌ی سوم: حذف سیکلون‌ها و سد کنترل تراوش
۱۲۸.....	۴-۱۰-۱۰- اجرای سد باطله مس سونگون
۱۲۸.....	۴-۱۰-۱-۱- فرازبند
۱۲۸.....	۴-۱۰-۲- سد شروع‌کننده (اولیه)
۱۲۸.....	۴-۱۰-۳- سد پنجه سنگریزه‌ای
۱۲۹.....	۴-۱۰-۴- سد کنترل تراوش

فصل پنجم، ساختار فیزیولوژیکی و صفات ریخت‌شناختی گیاهان

۱۳۲.....	۱-۵- مقدمه.....
۱۳۳.....	۲-۵- ریشه‌ی گیاهان.....
۱۳۸.....	۱-۲-۵- ساختار ریشه‌ی گیاهان و ریخت‌شناسی آن.....
۱۳۹.....	۲-۲-۵- ساختمان داخلی یک ریشه‌ی جوان.....
۱۴۱.....	۳-۵- ساقه‌ی گیاهان.....
۱۴۲.....	۱-۳-۵- ساختار بافت‌های نخستین گیاهان دولپه‌ای و بازدانگان.....
۱۴۳.....	۲-۳-۵- پیدایش بافت‌های پسین در ساقه.....
۱۴۳.....	۲-۳-۵- ساختار، ساقه.....
۱۴۴.....	۴-۳-۵- ر، بندگی، ساقه.....
۱۴۵.....	۵-۳-۵- انواع ساقه.....
۱۴۸.....	۴-۵- برگ گیاهان.....
۱۵۰.....	۱-۴-۵- انواع برگ‌های مرکب.....
۱۵۲.....	۲-۴-۵- انواع برگ از نظر شکل.....
۱۵۳.....	۳-۴-۵- ساختار برگ.....
۱۵۵.....	۴-۴-۵- نقش‌های برگ.....
۱۵۶.....	۵-۴-۵- پدیده‌ی نورساخت (فتوستتیز).....
۱۶۰.....	۵-۵- دم‌برگ گیاه.....
۱۶۱.....	۶-۵- انواع ساختارهای ترش‌جی گیاهان.....
۱۶۱.....	۱-۶-۵- ساختارهای ترش‌جی درونی.....
۱۶۳.....	۲-۶-۵- ساختارهای ترش‌جی بیرونی.....
۱۶۴.....	۳-۶-۵- انواع ترشحات گیاهی.....
۱۶۴.....	۷-۵- تغذیه‌ی معدنی گیاهان.....
۱۶۵.....	۸-۵- فرآیند انتقال آب از اندام پایین گیاه به اندام هوایی.....
۱۶۶.....	۹-۵- حرکت آب در خاک.....
۱۶۷.....	۱۰-۵- نحوه‌ی انتقال آب از ریشه به برگ‌ها.....

- ۱۶۷.....۵-۱۰-۱- فشار ریشه‌ای
- ۱۶۸.....۵-۱۰-۲- فشار منفی یا مکش برگ
- ۱۶۸.....۵-۱۰-۳- خاصیت موینگی آوندهای چوب

فصل ششم، فرایندهای تصفیه‌ی طبیعی پساب‌ها

- ۱۷۱.....۶-۱- مقدمه
- ۱۷۲.....۶-۲- مکانیسم‌های گیاه‌پالایی
- ۱۷۵.....۶-۲-۱- استخراج گیاهی
- ۱۷۹.....۶-۲-۲- تبدیل گیاهی
- ۱۸۰.....۶-۲-۳- دگرسازی گیاهی
- ۱۸۰.....۶-۲-۴- تثبیت دانه
- ۱۸۲.....۶-۲-۵- جذب به‌دای گیاهی
- ۱۸۳.....۶-۲-۶- تبخیر دی‌هی
- ۱۸۵.....۶-۲-۷- احیای گیاهی
- ۱۸۵.....۶-۲-۸- زیست‌پالایی محیط
- ۱۸۶.....۶-۲-۹- پالایش ریشه‌ای
- ۱۸۷.....۶-۳- مزایا و معایب گیاه‌پالایی
- ۱۸۷.....۶-۳-۱- مزایای فناوری گیاه‌پالایی
- ۱۸۸.....۶-۳-۲- محدودیت‌های فناوری گیاه‌پالایی

فصل هفتم. گونه‌های گیاهی بیش‌انباشتگر

- ۱۹۲.....۷-۱- مقدمه
- ۱۹۴.....۷-۲- مروری کوتاه بر تاریخچه‌ی استفاده از گیاهان برای تصفیه‌ی پساب
- ۱۹۹.....۷-۳- معرفی گیاهان بیش‌انباشتگر فلزات سنگین
- ۱۹۹.....۷-۳-۱- گیاهان زینتی بیش‌انباشتگر
- ۲۰۳.....۷-۳-۲- گیاهان بیش‌انباشتگر آبزی
- ۲۱۰.....۷-۳-۳- درختان بیش‌انباشتگر
- ۲۱۱.....۷-۳-۴- گیاهان زراعی و مرتعی بیش‌انباشتگر

فصل هشتم. عملیات اجرایی یک سامانه‌ی گیاه‌پالایی

- ۱-۸- مقدمه ۲۲۱
- ۲-۸- اقدامات مقدماتی پیش‌طراحی ۲۲۱
- ۱-۲-۸- تشکیل کارگروه فنی و اجرایی ۲۲۲
- ۲-۲-۸- بررسی و تحلیل مشخصات پساب خروجی معدن ۲۲۲
- ۳-۲-۸- تدوین برنامه‌ی جامع بازدید از منطقه و اجرای آن ۲۲۳
- ۳-۸- امکان‌سنجی تفصیلی و طراحی سامانه ۲۲۵
- ۱-۸- بازدیدهای میدانی از منطقه برای شناسایی گیاهان ۲۲۵
- ۲-۸- شناسایی نمونه‌های گیاهی منطقه ۲۲۸
- ۱-۳-۸- بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی پساب معدن ۲۳۱
- ۴-۳-۸- شناسایی نه‌های گیاهی بیش‌انباشتگر مناسب ۲۳۳
- ۵-۳-۸- تهیه‌ی بذر هاوار انتخاب‌شده ۲۳۴
- ۴-۸- فرایند کشت گلخانه‌ای ۲۳۴
- ۱-۴-۸- پیش‌آزمایش‌ها ۲۳۴
- ۲-۴-۸- آزمایش‌های اصلی کشت ۲۳۹
- ۵-۸- تحلیل‌های آزمایشگاهی ۲۴۴
- ۱-۵-۸- روش‌های تجزیه‌ی شیمیایی نمونه‌های هاوار ۲۴۴
- ۶-۸- نتایج حاصل از پژوهش‌های آزمایشگاهی ۲۵۲
- ۷-۸- تحلیل آماری نتایج آزمایش‌های مربوط به معدن مس سونگرس ۲۵۳
- ۱-۷-۸- مقایسه‌ی میانگین تیمارهای گندم آبیاری‌شده با غلظت‌های مختلف آب ۲۵۳
- ۲-۷-۸- نتایج شاخص‌های مختلف برای تیمارهای آبیاری‌شده ۲۵۵
- ۳-۷-۸- تحلیل نتایج شاخص‌ها برای تیمارهای آبیاری‌شده با غلظت‌های مختلف ۲۵۶
- ۴-۷-۸- مقایسه‌ی میانگین تیمارهای گندم کشت‌شده در خاک پالپ ۲۵۸
- ۸-۸- اعتبارسنجی نتایج آزمایش‌ها با آزمون t ۲۵۸
- ۹-۸- شناسایی گونه‌های گیاهی مقاوم و بیش‌انباشتگر مناسب ۲۵۹
- ۱۰-۸- پیشینه‌ی رواداری فلزات سنگین و حد آستانه‌ی تحمل گیاه ۲۶۵
- ۱۱-۸- طراحی ابعاد مزارع و نیزارها و اجرای عملیات فنی ۲۶۷

فصل نهم. فناوری‌های نوین

۲۷۳.....	۱-۹- مقدمه
۲۷۴.....	۲-۹- نانوفیلترها
۲۷۵.....	۳-۹- تصفیه‌کننده‌هایی از جنس غشای نانومتری
۲۷۶.....	۴-۹- تصفیه‌ی پساب‌ها به کمک نانوذرات
۲۷۷.....	۵-۹- تصفیه‌ی فاضلاب‌ها
۲۷۷.....	۶-۹- تصفیه‌ی پساب‌های صنعتی
۲۷۸.....	۷-۹- تصفیه‌ی پساب‌ها به روش USBF (همراه با کیک لجن)
۲۷۹.....	۸-۹- فناوری MBR
۲۷۹.....	۹-۹- استفاده از روبات‌ها و نانوزئولیت‌ها
۲۸۱.....	۱۰-۹- رئاكتور بیوفیلمی با بستر متحرک (MBBR)
۲۸۱.....	۱۱-۹- جاذب‌های سدنی
۲۸۱.....	۱۲-۹- پیشرفت‌های مهندسی زئیتک
۲۸۴.....	منابع
۲۹۷.....	پیوست اول
۳۱۵.....	پیوست دوم

پیشگفتار

"... و نزلنا من السماء ماء مبارکاً فأنبتنا به جنات و حب الحصيد ..."

و از آسمان آب با برکت را نازل کردیم و با آن، باغ‌های میوه و دانه‌ای چیده‌شده رویاندیم.

آنچه که مسلم است با افزایش رشد جمعیت در مقیاس جهانی، نیازهای مادی نسل بشر نیز به‌صورت روزافزون در حال افزایش است. پیشرفت‌های چشمگیر در عرصه‌های مختلف فناوری‌های نوین، گسترش تولید ابزار و تجهیزات تولیدی نیز روند رو به رشد علم را می‌توان دلایلی برشمرد که انسان دوران حاضر، علی‌رغم تمام تهدیداتی که علیه خود می‌بیند، طبیعت را به منظور کسب منابع اولیه و به‌دست آوردن مواد خام مورد نیاز، دست‌نوش تغییرات جدی قرار می‌دهد.

بحران‌های زیست‌محیطی، آلودگی‌های غیرقابل جبران و تولید مواد مختلف شیمیایی از جمله مسائل مهمی است که در قرون اخیر بسیار مشهود بوده و در عرصه قابل چشم‌پوشی است. تهدیداتی که جوامع مختلف زیستی، فرهنگی و اقتصادی نسل بشر را به خطر انداخته است، آن چنان خبر از اوضاع اسف‌بار و تأمل‌برانگیز می‌دهد که در سال‌های اخیر کمیسیون «یونسکو» به‌دستور «تلف زیست‌محیطی» نهاد‌های مختلف علمی و حتی جوامع فرهنگی و هنری بسیاری در راستای دفع مشکلات مرتبط با آلاینده‌های محیط زیست تأسیس شده و علاوه بر صیانت از حقوق زیستی، اهداف مختلف، اهداف والای دیگری چون حفاظت از طبیعت، احقاق حقوق جانداران و توسعه‌یافتگی زیست‌محیطی در راستای نیل به اهداف توسعه‌ی پایدار را نیز دنبال می‌کنند.

از سوی دیگر، گسترش روزمره‌ی دنیای علم و به‌ویژه پیشرفت‌های قابل توجه در علوم نوین و فناوری‌های زیست‌سازگاری مانند زیست‌فناوری، تفکر جدیدی را در اذهان دانشمندان خلق کرده است که نه تنها همگام با توسعه‌ی علوم زیست‌محیطی است، بلکه در راستای اهداف توسعه‌ی پایدار صنایع مختلف نیز می‌باشد. دریافت این نکته که طبیعت تا حدود قابل قبولی

می‌تواند خود را ترمیم و بازسازی کند و اثبات علمی آن توسط پژوهشگران حوزه‌های مختلف علم، رهیافت‌های نوینی را در پی داشته است که می‌توان به‌کارگیری آنها، بخشی از اثرات مخرب آلاینده‌های زیست‌محیطی را تا حد امکان کاهش داد.

با توجه به تاثیر بخش‌های مختلف صنایع معدنی بر محیط‌زیست و اثرگذاری آن بر وجوه مختلف طبیعت، لزوم ارائه راهکارهای مناسب در خصوص رفع مشکلات عدیده‌ی صنایع معدنی بسیار قابل تأمل بوده و توجه پژوهشگران را به خود جلب نموده است. از یک سو، کارشناسان بخش معدن نباید تفکر جهانی «پیشگیری بهتر از درمان» را از نظر دور دارند و از سویی دیگر، نمی‌توان آلودگی‌ها و عوارض مخرب زیست‌محیطی بسیاری از مراحل معدنکاری را در طول عملیات کنترل کرده و بر آن نظارت نمود. بنابراین می‌بایست رهیافت‌های علمی منطبق با ساختار علمی و اجرایی این صنعت بزرگ مقیاس را مورد توجه قرار داده و با بررسی‌های دقیق، گامی در راستای اجرایی شدن این سیاست‌ها برداشت.

از جمله فناوری‌های زیست‌محیطی که در سالیان اخیر بسیار مورد توجه محققان حوزه‌ی محیط‌زیست معدنی قرار گرفته و جایگاه پایی برای خود یافته است، فناوری گیاه‌پالایی است. این فناوری با توجه به کارکرد و بازدهی فوق‌العاده‌ای که دارد، در دهه‌های اخیر بسیار مورد توجه دانشمندان علوم مختلف قرار گرفته و از زمان دهه بحران آب جوامع انسانی را مورد تهدید قرار داده، جایگاه ارزنده‌ای برای خود کسب نموده است. استفاده از قابلیت جذب گیاهان در بخش‌های مختلف تصفیه‌خانه‌های آب صنعتی و شهری از جمله مهم‌ترین کاربردهای این فناوری نوپاست. زیرا علاوه بر دارا بودن جنبه‌های زیست‌محیطی، نسبت به سایر روش‌های تصفیه و خنثی‌سازی آب‌ها و پساب‌های آلوده‌ی شهری-صنعتی، قابلیت سازگاری با محیط‌های مختلف را داشته و نیاز به تخصص چندان پیچیده‌ای نیز ندارد.

در این کتاب، ابتدا با بررسی خواص پساب‌های معدنی، راهکارهای مختلف فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی تصفیه و خنثی‌سازی آب‌های آلوده‌ی صنایع معدنی مورد بررسی قرار گرفته و با نگرشی بر اصول بنیادین توسعه‌ی پایدار، ظرفیت‌ها و توانمندی‌های فرآیندهای مختلف گیاه‌پالایی در تصفیه‌ی پساب‌ها و زهاب‌های معدنی مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، راه‌اندازی و اجرای یک سامانه‌ی گیاه‌پالایی نیز به‌صورت کاملاً علمی، عملی و قابل اجرا ارائه می‌شود. لازم به ذکر است که در قالب یک مطالعه‌ی موردی و به‌عنوان مثالی عملی و کاملاً دقیق و اجراپذیر، مراحل اجرای این فرآیند برای مجتمع مس سونگون به اختصار و البته با جزئیات قابل توجه مورد تحلیل قرار می‌گیرد. استفاده از منابع معتبر علمی، بازدیدهای میدانی و

تحلیل‌های آماری از جمله مسائلی است که در این کتاب بسیار مورد توجه نگارندگان بوده است. از سوی دیگر، همکاری صمیمانه‌ی کارشناسان برخی نهادهای اجرایی کشور نظیر: سازمان جهاد کشاورزی، سازمان آب و فاضلاب، سازمان محیط زیست، و نظام مهندسی معدن و سازمان صنعت، معدن و تجارت راهگشای نگارش این کتاب بوده است و زبان در تشکر و قدردانی از این بزرگواران بسیار قاصر است.

به‌عنوان حسن ختام می‌بایست از برخی اساتید و متخصصین تشکر ویژه‌ای نمود. از جناب آقای دکتر علی‌رضا عیوضی (عضو هیئت علمی جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی) که با حوصله‌ی زیاد وقت با ارزش خود را در اختیار نگارندگان قرار دادند، صمیمانه سپاسگزاری مینماید. از جناب آقای دکتر عزالدین بخت‌آور و جناب آقای دکتر رضا میکائیل (اعضای هیئت علمی گروه مهندسی معدن دانشگاه صنعتی ارومیه) که ویرایش علمی این کتاب را به عهده داشتند تشکر می‌نماید. از آقایان دکتر محمد پورمحمد آقابابا (مدیریت محترم پژوهشی دانشگاه) و دکتر سارنگ کاظمی‌نیا (مدیر و انتشارات دانشگاه) که در راستای انتشار این کتاب، راهنمایی‌های بسیار ارزنده‌ای داشته و به این چاره انتشار این کتاب را با کمال بزرگواری پیگیری نمودند، قدردانی می‌نماید.

در پایان نیز با کمال صداقت از تمامی اساتید و دانشجویان درخواست می‌نمایم که همانند هر اثر علمی-تخصصی و منتشرشده‌ی دیگر، این کتاب ناچیز را نیز از نظر دور نداشته و با مطالعه‌ی آن، در راستای رفع عیب و نواقص موجود نگارندگان را از راهنمایی‌های ارزنده‌ی بی‌بهره نگذارند. اجرکم عندالله.

و من الله توفیق
جعفر عبداللهی شریعت