

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



انتشارات، شماره ۵۳۹

هوا و اقلیم‌شناسی در کشاورزی

تدوین و گردآوری:

دکتر محمد موسوی بایگی

دانشیار هواشناسی دانشگاه فردوسی مشهد

مهندس بتول اشرف

سرشناسه:	موسوی بایگی، محمد، ۱۳۳۹ -
عنوان و نام پدیدآور:	هوا و اقلیم شناسی در کشاورزی / تدوین و گردآوری محمد موسوی بایگی، بتول اشرف.
مشخصات نشر:	مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۸.
مشخصات ظاهری:	۳۸۴ ص.: مصور.
فروست:	(دانشگاه فردوسی مشهد؛ شماره ۵۳۹).
شابک:	(ISBN: 978-964-386-208-4)
وضعیت فهرست نویسی:	فیا.
موضوع:	هواشناسی کشاورزی.
موضوع:	اقلیم شناسی.
شناسه افزوده:	اشرف، بتول، ۱۳۶۲ -
شناسه افزوده:	دانشگاه فردوسی مشهد.
رده بندی کنگره:	۹۱۳۸۸-م ۸۵/۵/۶۰۰ S
رده بندی دیویی:	۶۳۰/۲۵۱۵
شماره کتابخانه ملی:	۱۸۴۶۴۱۸



انتشارات، شماره ۵۳۹

هوا و اقلیم شناسی در کشاورزی

تدوین و گردآوری

دکتر محمد موسوی بایگی - مهندس بتول اشرف

ویراستار علمی

دکتر علی اکبر سبزی پرور

وزیری، ۳۸۴ صفحه، ۱۰۰۰ نسخه، چاپ اول، پاییز ۱۳۸۸

امور فنی و چاپ: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

بها: ۵۳۰۰۰ ریال

فهرست مطالب

۱۱	پیش گفتار.....
۱۳	فصل ۱: کلیات.....
۱۵	۱-۱ تعریف علم هواشناسی و اقلیم شناسی.....
۱۶	۲-۱ کاربردهای هواشناسی.....
۱۶	۱-۲-۱ هواشناسی و فعالیت های عمرانی.....
۱۶	۲-۲-۱ هواشناسی و مسأله انرژی.....
۱۷	۳-۲-۱ هواشناسی و کاهش بلایای جوی.....
۱۷	۴-۲-۱ هواشناسی، دریانوردی و هوانوردی.....
۱۷	۳-۱ هواشناسی کشاورزی.....
۱۹	۴-۱ وظایف هواشناسی کشاورزی.....
۱۹	۱-۴-۱ دیدبانی های جوی.....
۲۰	۲-۴-۱ پژوهش و تحقیقات.....
۲۰	۵-۱ ایستگاه های هواشناسی.....
۲۰	۱-۵-۱ ایستگاه های باران سنجی.....
۲۱	۲-۵-۱ ایستگاه های اقلیم شناسی.....
۲۲	۳-۵-۱ ایستگاه های سینوپتیک.....
۲۳	۴-۵-۱ ایستگاه های جو بالا.....
۲۴	۵-۵-۱ ایستگاه های هواشناسی کشاورزی.....
۲۴	۶-۵-۱ ایستگاه های هیدرومتئورولوژی.....
۲۵	۶-۱ سکوها ی هواشناسی.....
۲۶	۷-۱ کُرت های دیدبانی خاک.....
۲۶	۱-۷-۱ کُرت دیدبانی رطوبت، پوکی، سله و شکاف خاک.....
۲۶	۲-۷-۱ کُرت تعیین رطوبت و وزن مخصوص ظاهری خاک.....
۲۷	۳-۷-۱ کُرت تعیین ظرفیت زراعی مزرعه (FC).....
۲۷	۴-۷-۱ کُرت دیدبانی رشد و نمو محصولات، کشاورزی.....
۲۷	۸-۱ تجهیز شبکه دیدبانی.....
۲۸	۱-۸-۱ تعیین مکان ایستگاه ها.....
۲۸	۲-۸-۱ تراکم ایستگاه ها.....
۲۹	۳-۸-۱ تعداد سال های آماری و ساعات دیدبانی.....
۳۰	۴-۸-۱ لزوم انتخاب یکسان ابزارهای اندازه گیری.....
۳۱	پرسش ها.....
۳۱	پرسش های چهار گزینه ای.....
۳۵	فصل ۲: جو زمین.....
۳۷	۱-۲ ترکیب، هوای خشک.....
۳۸	۲-۲ طبقه بندی جو زمین و ترکیب گازهای تشکیل دهنده آن.....

فهرست مطالب ۵

۳۸	۱-۲-۲ جو همگن
۴۴	۳-۲ جرم جو زمین
۴۵	۴-۲ طبقه‌بندی قائم جو زمین از نظر تغییرات دما
۴۵	۱-۴-۲ تروپوسفر (زیرین کره)
۴۶	۲-۴-۲ استراتوسفر (آرام کره)
۴۷	۳-۴-۲ مزوسفر (میان کره)
۴۸	۴-۴-۲ ترموسفر (گرم کره)
۴۹	پرسش‌ها
۵۰	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۵۵	فصل ۳: تابش خورشیدی
۵۷	۱-۳ انرژی خورشیدی
۵۷	۲-۳ روش‌های انتقال انرژی
۵۷	۱-۲-۳ هدایت یا رسانش
۵۸	۲-۲-۳ جابجایی یا همرفت
۵۹	۳-۲-۳ تابش امواج الکترومغناطیس
۶۱	۴-۳ تابش خورشیدی
۶۲	۱-۴-۳ ثابت خورشیدی
۷۳	۵-۳ مؤلفه‌های انرژی خورشیدی
۷۳	۱-۵-۳ مؤلفه‌های انرژی خورشیدی در آسمان صاف
۷۴	۲-۵-۳ مؤلفه‌های انرژی خورشیدی در آسمان تمام ابری
۷۵	۳-۵-۳ مؤلفه‌های انرژی خورشیدی در آسمان نیمه ابری
۷۶	۶-۳ تابش‌های زمین و جو
۷۷	۱-۶-۳ قانون جابجایی وین
۷۷	۲-۶-۳ خواص تابش‌های طول موج بلند
۸۰	۳-۶-۳ موازنه تابشی جو
۸۳	۷-۳ تابش و کانونی گیاهی
۸۵	۸-۳ فتوسنتز
۸۷	۹-۳ فتو پریود
۸۷	۱۰-۳ ابزارهای سنجش تابش
۸۷	۱-۱۰-۳ پیرانومتر
۹۰	۲-۱۰-۳ آفتاب‌نگار
۹۱	پرسش‌ها
۹۱	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۹۵	فصل ۴: دمای هوا و خاک
۹۷	۱-۴ دمای هوا
۹۷	۲-۴ مقیاس‌های سنجش دما
۹۹	۱-۲-۴ مقیاس سلسیوس یا سانتی‌گراد
۹۸	۲-۲-۴ مقیاس فارنهایت

۹۸	۳-۲-۴ مقیاس کلون
۹۹	۳-۴ تغییرات شبانه‌روزی، ماهانه و سالانه دمای هوا
۹۹	۱-۳-۴ رژیم شبانه‌روزی دمای هوا
۱۰۰	۲-۳-۴ دامنه شبانه‌روزی دمای هوا
۱۰۱	۳-۳-۴ دمای متوسط شبانه‌روز
۱۰۴	۴-۳-۴ دمای متوسط ماهانه
۱۰۵	۵-۳-۴ رژیم سالانه دمای هوا
۱۰۷	۴-۴ تغییرات افقی دمای هوا
۱۰۸	۱-۴-۴ تغییرات دما در مناطق قاره‌ای
۱۰۹	۵-۴ تغییرات دمای هوا با ارتفاع
۱۱۰	۱-۵-۴ دمای پتانسیل
۱۱۲	۲-۵-۴ وارونگی دما
۱۱۳	۶-۴ دمای خاک
۱۱۵	۱-۶-۴ ذخیره گرما و تغییر دمای خاک
۱۱۷	۷-۴ دمای هوا و کشاورزی
۱۱۷	۱-۷-۴ شاخص درجه روز (GDD)
۱۱۸	۲-۷-۴ بهاره‌سازی
۱۱۹	۳-۷-۴ یخبندان
۱۲۱	۸-۴ ابزارهای سنجش دما
۱۲۱	۱-۸-۴ پناهگاه هواشناسی
۱۲۲	۲-۸-۴ دماسنج‌های داخل پناهگاه هواشناسی
۱۲۶	۳-۸-۴ سایر دماسنج‌های ایستگاه هواشناسی
۱۲۹	۴-۸-۴ دمانگار
۱۳۱	پرسش‌ها
۱۳۱	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۱۴۱	فصل ۵: فشار هوا و باد
۱۴۳	۱-۵ تعریف فشار هوا
۱۴۴	۲-۵ اندازه‌گیری فشار هوا
۱۴۵	۳-۵ تغییرات شبانه‌روزی و سالانه فشار هوا
۱۴۷	۴-۵ تغییرات فشار هوا با ارتفاع
۱۴۹	۵-۵ توزیع افقی فشار هوا
۱۵۰	۶-۵ الگوهای دینامیکی فشار
۱۵۰	۱-۶-۵ سامانه کم فشار یا چرخند
۱۵۱	۲-۶-۵ سامانه پرفشار یا واچرخند
۱۵۳	۳-۶-۵ زیانه کم فشار
۱۵۳	۴-۶-۵ زیانه پرفشار
۱۵۴	۷-۵ کمربندهای جهانی فشار
۱۵۴	۱-۷-۵ کمربند کم فشار استوایی
۱۵۵	۲-۷-۵ کمربند پرفشار جنب استوایی

فهرست مطالب ۷

۱۵۶	۳-۷-۵ کمربند کم فشار جنب قطبی
۱۵۶	۴-۷-۵ کمربند پر فشار قطبی
۱۵۶	۸-۵ نیروهای مؤثر در حرکت هوا
۱۵۷	۱-۸-۵ نیروی گرادیان فشار ($\vec{b}$)
۱۵۷	۲-۸-۵ نیروی کوریولیس (C)
۱۵۸	۳-۸-۵ نیروی مرکزگریز ($\vec{n}$)
۱۵۸	۴-۸-۵ نیروی گرانش ($\vec{g}$)
۱۵۸	۵-۸-۵ نیروی اصطکاک ($\vec{f}$)
۱۵۹	۹-۵ باد و انواع آن
۱۵۹	۱-۹-۵ بادهای دینامیکی
۱۶۴	۲-۹-۵ بادهای محلی
۱۶۶	۳-۹-۵ مارپیچ اکمن
۱۶۸	۴-۹-۵ باد حرارتی
۱۶۸	۱۰-۵ اصول اندازه‌گیری باد
۱۶۹	۱۱-۵ واحدهای اندازه‌گیری سمت و سرعت باد
۱۷۰	۱۲-۵ نمایش اقلیمی داده‌های باد
۱۷۱	۱۳-۵ گردش عمومی جو
۱۷۳	۱-۱۳-۵ امواج راسی
۱۷۴	۱۴-۵ باد و کشاورزی
۱۷۶	۱-۱۴-۵ بادشکن‌ها
۱۷۷	۱۵-۵ ابزارهای سنجش فشار
۱۷۷	۱-۱۵-۵ فشارسنج‌های جیوه‌ای
۱۸۰	۲-۱۵-۵ فشارسنج با محفظه فلزی قابل ارتجاع (آنروئید)
۱۸۱	۳-۱۵-۵ فشارنگار
۱۸۲	پرسش‌ها
۱۸۲	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۱۹۹	فصل ۶: رطوبت هوا
۲۰۱	۱-۶ بخار آب
۲۰۲	۲-۶ پارامترهای سنجش رطوبت هوا
۲۰۲	۱-۲-۶ فشار بخار آب (e)
۲۰۵	۲-۲-۶ رطوبت مطلق (m)
۲۰۶	۳-۲-۶ رطوبت نسبی (RH)
۲۰۶	۴-۲-۶ نسبت اختلاط (r)
۲۰۷	۵-۲-۶ کمبود اشباع (d)
۲۰۷	۶-۲-۶ نقطه شبنم (T_d)
۲۰۸	۳-۶ شکل نموداری پارامترهای سنجش رطوبت هوا
۲۰۹	۴-۶ اختلاط توده‌های هوا

۲۱۲	۵-۶ رژیم شبانه‌روزی رطوبت هوا.....
۲۱۳	۶-۶ رژیم سالانه رطوبت هوا.....
۲۱۳	۷-۶ تغییرات رطوبت هوا با ارتفاع.....
۲۱۴	۸-۶ پدیده‌های بی‌دررو.....
۲۱۸	۱-۸-۶ ناپایداری مطلق.....
۲۱۹	۲-۸-۶ ناپایداری مشروط.....
۲۲۰	۳-۸-۶ پایداری مطلق.....
۲۲۰	۴-۸-۶ پایداری خنثی.....
۲۲۲	۹-۶ مه.....
۲۲۲	۱-۹-۶ تشکیل مه.....
۲۲۲	۲-۹-۶ انواع مه.....
۲۲۴	۱۰-۶ ابر.....
۲۲۵	۱-۱۰-۶ ابرناکی آسمان.....
۲۲۶	۱۱-۶ ابزارهای سنجش رطوبت.....
۲۲۶	۱-۱۱-۶ رطوبت نگار.....
۲۲۷	۲-۱۱-۶ سایکرومتر.....
۲۳۰	پرسش‌ها.....
۲۳۰	پرسش‌های چهارگزینه‌ای.....
۲۴۹	فصل ۷: توده‌ها و جبهه‌های هوا.....
۲۵۱	۱-۷ تعریف توده هوا.....
۲۵۱	۲-۷ تشکیل توده هوا.....
۲۵۲	۳-۷ انواع توده‌های هوا.....
۲۵۲	۱-۳-۷ عرض جغرافیایی و توده‌های هوا.....
۲۵۴	۲-۳-۷ دریا و خشکی و توده‌های هوا.....
۲۵۵	۳-۳-۷ توده‌های هوای سرد و گرم.....
۲۵۶	۴-۷ انواع توده‌های هوای مؤثر بر ایران.....
۲۵۶	۱-۴-۷ توده‌های هوای زمستانه ایران.....
۲۵۸	۲-۴-۷ توده‌های هوای تابستانه ایران.....
۲۵۹	۵-۷ تعریف جبهه هوا.....
۲۵۹	۶-۷ انواع جبهه‌های هوا.....
۲۵۹	۱-۶-۷ جبهه‌های اصلی یا تروپوسفری بلند.....
۲۶۴	۷-۷ چگونگی تشکیل یک سامانه کم‌فشار.....
۲۶۷	پرسش‌ها.....
۲۶۷	پرسش‌های چهارگزینه‌ای.....
۲۷۳	فصل ۸: بارندگی.....
۲۷۵	۱-۸ تعریف بارندگی.....
۲۷۶	۲-۸ فرآیند ایجاد بارش.....
۲۷۶	۱-۲-۸ تراکم بخار آب.....

۲۷۷	۲-۲-۸ رشد قطرات در داخل ابر
۲۷۹	۳-۸ الگوهای بارش
۲۸۰	۱-۳-۸ بارندگی جابه‌جایی یا فرارفتی
۲۸۰	۲-۳-۸ بارندگی کوهستانی
۲۸۱	۳-۳-۸ بارندگی جبهه‌ای
۲۸۲	۴-۸ شکل‌های مختلف بارش
۲۸۲	۱-۴-۸ باران
۲۸۳	۲-۴-۸ برف
۲۸۳	۳-۴-۸ برفابه
۲۸۴	۴-۴-۸ نگرگ
۲۸۴	۵-۴-۸ یخ پوشه شفاف
۲۸۴	۶-۴-۸ یخ‌پوشه مات
۲۸۵	۵-۸ مشخصات فیزیکی بارش
۲۸۵	۱-۵-۸ مدت بارش
۲۸۵	۲-۵-۸ مقدار بارش
۲۸۵	۳-۵-۸ شدت بارش
۲۸۵	۶-۸ ابزارهای سنجش بارش
۲۸۶	۱-۶-۸ باران‌سنج ساده
۲۸۸	۲-۶-۸ باران‌سنج ثابت یا باران‌نگار
۲۸۹	۳-۶-۸ برف‌سنج
۲۸۹	۷-۸ روش‌های تعیین متوسط بارش یک حوضه آبریز
۲۹۰	۱-۷-۸ روش میانگین حسابی
۲۹۰	۲-۷-۸ روش استفاده از خطوط هم‌باران
۲۹۱	۳-۷-۸ روش تبسن
۲۹۲	۸-۸ ایستگاه‌های مورد نیاز در یک شبکه باران‌سنجی
۲۹۴	۹-۸ بارش سالانه به عنوان تابعی از عرض جغرافیایی
۲۹۶	۱۰-۸ باران اسیدی
۲۹۹	پرسش‌ها
۲۹۹	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۳۰۵	فصل ۹ تبخیر و تعرق
۳۰۷	۱-۹ تعریف تبخیر - تعرق
۳۰۷	۲-۹ واحدهای اندازه‌گیری تبخیر
۳۰۸	۳-۹ عوامل مؤثر بر تبخیر
۳۰۸	۱-۳-۹ گرمای دریافتی
۳۰۸	۲-۳-۹ کمبود اشباع
۳۰۹	۳-۳-۹ دمای هوا و آب
۳۰۹	۴-۳-۹ باد
۳۰۹	۵-۳-۹ فشار هوا

۳۱۰	۶-۳-۹ ذخیره گرما
۳۱۰	۷-۳-۹ وجود املاح در آب
۳۱۰	۸-۳-۹ خصوصیات فیزیکی سطح
۳۱۱	۴-۹ روش‌های اندازه‌گیری تبخیر-تعرق
۳۱۲	۱-۴-۹ روش‌های مستقیم تخمین تبخیر
۳۱۵	۲-۴-۹ روش‌های غیرمستقیم تخمین تبخیر-تعرق پتانسیل
۳۲۷	۳-۴-۹ روش‌های تخمین تبخیر-تعرق واقعی
۳۲۹	۵-۹ محاسبه ضریب گیاهی به روش فائو
۳۳۳	پرسش‌ها
۳۳۳	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۳۳۵	فصل ۱۰: اقلیم‌شناسی
۳۳۷	۱-۱۰ تعریف اقلیم
۳۳۷	۲-۱۰ سازنده‌های اقلیمی
۳۳۸	۳-۱۰ هشت ناحیه عمده اقلیمی جهان
۳۴۱	۴-۱۰ انواع ضرایب و طبقه‌بندی‌های اقلیمی
۳۴۱	۱-۴-۱۰ ضریب اقلیمی یا رطوبتی ترانسوا
۳۴۲	۲-۴-۱۰ ضریب اقلیمی ایوانف
۳۴۳	۳-۴-۱۰ ضریب خشکی دومارتن
۳۴۶	۴-۴-۱۰ رابطه آنگستروم
۳۴۷	۵-۴-۱۰ رابطه دویف
۳۴۷	۶-۴-۱۰ رابطه کاپت-ری
۳۴۷	۷-۴-۱۰ رابطه بارات
۳۴۸	۸-۴-۱۰ ضریب بارش مؤثر تورنت وایت
۳۴۹	۹-۴-۱۰ ضریب بارش و اقلیم نمای آمبرژه
۳۵۰	۱۰-۴-۱۰ طبقه‌بندی اقلیمی تورنت وایت
۳۵۴	۱۱-۴-۱۰ طبقه‌بندی اقلیمی کوپن
۳۵۹	۵-۱۰ مشکلات طبقه‌بندی اقلیمی
۳۶۰	پرسش‌ها
۳۶۰	پرسش‌های چهارگزینه‌ای
۳۶۳	فهرست منابع
۳۶۵	پیوست ۱: نمودار ترمودینامیکی تفی گرام
۳۶۷	تفی گرام
۳۶۷	- خطوط هم فشار (P)
۳۶۸	- خطوط هم دما (T)
۳۶۸	- خطوط هم‌دمای پتانسیل خشک (θ)
۳۶۹	- خطوط هم‌دمای پتانسیل اشباع (θ_s)
۳۶۹	- خطوط هم‌میزان اختلاط (r)
۳۷۷	پیوست ۲: پاسخ‌نامه پرسش‌های چهارگزینه‌ای

پیش‌گفتار

امروزه بشر با علوم بسیاری در زمینه‌های مختلف آشنا شده و با آن ارتباط تنگاتنگ برقرار نموده است. ولی با این حال هنوز بسیاری از علوم که علی‌رغم درگیری شدید با مسائل روزمره زندگی انسان و ایفای نقش مؤثر در سرنوشت او، مورد غفلت واقع شده و توده آحاد جامعه از آن آگاهی کافی ندارند. از جمله این علوم می‌توان از هواشناسی و اقلیم‌شناسی نام برد که گرچه متخصصین در زمینه‌های فنی مهندسی، هوا و فضا، کشاورزی، پزشکی و سایر علوم از این دست، به نقش اساسی آن‌ها در زندگی بشر امروز واقف هستند و بر این امر اذعان دارند که فاز اولیه تمامی پروژه‌های مرتبط، مطالعات هواشناسی است، با این حال اکثر قریب به اتفاق مردم با این علوم آشنا نیستند. متأسفانه حتی گاه مشاهده می‌شود که قشری از متخصصین نیز شناخت چندانی از این علوم و تأثیر آن بر سایر امور جامعه ندارند و به همین دلیل آن‌ها را مورد بی‌مهری قرار می‌دهند.

طی سال‌هایی که در دانشگاه‌های کشور، درس هوا و اقلیم‌شناسی تدریس می‌شود به تجربه دریافته‌ایم که در بین دانشجویانی که ملزم به انتخاب این درس می‌باشند، به ندرت افراد علاقه‌مند و مطلع پیدا می‌شوند. با این حال باز هم به تجربه دیده‌ایم دانشجویان بسیاری را که گرچه در ابتدا توجه چندانی به این درس نشان نداده‌اند، اما در پایان ترم و پس از شناخت مفاهیم بنیانی آن، در زمره شیفتگان این علم قرار گرفته و حتی تمایل زیادی به ادامه تحصیل در دوره‌های تکمیلی این رشته، پیدا کرده‌اند و این بی‌شک به دلیل زیبایی ذاتی علم هواشناسی است. با این تفاسیر و با عنایت به این مطلب که منابع درسی فارسی موجود در این زمینه بسیار محدود بوده و منابع لاتین نیز کم‌تر در دسترس عموم دانشجویان و پژوهشگران قرار دارند، تألیف کتابی جامع و در عین حال ساده و روان به شکلی که خواننده از مطالعه آن لذت کافی برده و مفاهیم اساسی علم هواشناسی و اقلیم‌شناسی را درک کند، لازم و ضروری به نظر می‌رسید.

کتاب حاضر، شامل مجموعه‌ای جامع و کامل از مفاهیم اصلی درس هوا و اقلیم‌شناسی است که امروزه در قالب ۳ واحد درسی در اکثر رشته‌های مهندسی کشاورزی و علوم وابسته، تدریس می‌شود. با این حال این مطلب بدین معنا نیست که این کتاب تنها مختص دانشجویان کشاورزی است بلکه دانشجویان سایر رشته‌ها و همچنین محققین و پژوهشگرانی که به نحوی طالب آشنایی با

مفاهیم علوم جوی می‌باشند نیز به خوبی می‌توانند از آن استفاده کرده و پاسخ تمامی پرسش‌های خود را در ارتباط با موضوعاتی هم‌چون ساختار اتمسفر، تابش خورشیدی، دما و رطوبت هوا، فشار هوا، سامانه‌های جوی، مکانیزم تشکیل ابر و بارندگی، تبخیر و تعرق و نیز مسائل مرتبط با علم اقلیم‌شناسی و انواع طبقه‌بندی‌های اقلیمی جستجو کنند. همچنین به منظور هر چه کامل‌تر شدن کتاب و ارائه یک منبع بسیار خوب برای دانشجویان علاقه‌مند به ادامه تحصیل در دوره‌های تکمیلی، تمامی سؤالات آزمون‌های کارشناسی ارشد هواشناسی کشاورزی از ابتدا تا سال انتشار کتاب، جمع‌آوری شده و به تفکیک موضوع در پایان فصل مربوطه آورده شده است و دانشجویان عزیز می‌توانند پس از مطالعه هر فصل علاوه بر پاسخ به پرسش‌های تشریحی با پاسخ به این پرسش‌های چهارگزینه‌ای، دانش خود را مورد سنجش و ارزیابی قرار داده و آمادگی ورود به مقاطع تحصیلی بالاتر را کسب نمایند.

در پایان، این مجموعه را به عنوان برگ سبزی پیشکش جامعه علمی کشور عزیزمان ایران می‌-نمائیم و معتقدیم که علی‌رغم سعی وافر در ارائه کتابی مطلوب و در خور شأن جامعه دانشگاهی، میرای از سهو و خطا نبوده‌ایم، اما رجاء واثق داریم که اساتید، محققین و دانشجویان عزیز، نظرات ارزشمند اصلاحی خود را به عنوان هدیه‌ای ارزشمند از ما دریغ نخواهند کرد. همچنین تکلیف خود می‌دانیم که از همه فرهیختگان و فرزانهانی که از ابتدا تا انتها، همراهان بودند و با حمایت‌های همه‌جانبه خود، دشواری‌های کار را سهل و شیرین نمودند، تشکر و قدردانی نمائیم. و سرانجام یکتای مطلق را بر این نعمت شاکریم که این توفیق را به ما ارزانی داشت تا گامی هر چند مختصر در جهت نشر علم و خدمت به جامعه فرهیخته دانشگاهی ایران سرافراز، برداریم.

«یا رب از ابر هدایت برسان بارانی بیشتر زانکه چو گردی زمین برخیزم»

محمد موسوی بایگی- بتول اشرف

مشهد مقدس

شهریورماه ۱۳۸۸