

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	دبیاچه
۳	فصل اول: تعاریف و مفاهیم کلی در هیدرولوژی
۳	۱-۱ هیدرولوژی و چرخه هیدرولوژی
۴	۲-۱ چرخه هیدرولوژی
۶	۳-۱ هدف هیدرولوژی
۶	۴-۱ منابع آب جهانی
۸	۵-۱ منابع آبی ایران
۸	۱-۵-۱ آب‌های سطحی ایران
۱۲	۲-۵-۱ منابع آب‌های زیرزمینی
۱۳	۶-۱ اشکال مختلف بارش
۱۵	۷-۱ داده‌های هیدرولوژیکی
۱۷	آزمون ۱
۱۸	فصل دوم: بارش
۱۸	۱-۲ انواع بارش
۱۸	۱-۱-۲ بارش همرفتی
۱۹	۲-۱-۲ بارش کوهستانی
۲۰	۳-۱-۲ بارش جبهه‌ای
۲۰	۲-۲ اندازه‌گیری بارش
۲۱	۱-۲-۲ باران‌سنج‌ها
۲۴	۲-۲-۲ رادار
۲۵	۳-۲ تراکم باران‌سنج
۲۷	۴-۲ برآورد داده‌های مفقود و اصلاح اطلاعات
۲۸	۱-۴-۲ همگنی داده‌ها

۳۶	۲-۴-۲ بازسازی داده‌ها
۴۲	۵-۲ محاسبه میانگین بارش حوضه
۴۲	۱-۵-۲ میانگین حسابی
۴۳	۲-۵-۲ چندضلعی تیسن
۴۵	۳-۵-۲ منحنی‌های هم‌باران
۴۷	۶-۲ رابطه عمق، سطح و تداوم بارش
۵۰	۷-۲ نمایش گرافیکی بارش
۵۲	۸-۲ تجزیه و تحلیل داده‌های بارندگی
۵۲	۱-۸-۲ میانگین و میانه
۵۳	۲-۸-۲ انحراف معیار
۵۳	۳-۸-۲ ضریب تغییرات
۵۴	۹-۲ نمودار منحنی میانگین متحرک
۵۷	۱۰-۲ حداکثر بارش محتمل
۵۸	۱۱-۲ برف و هیدرولوژی
۵۸	۱-۱۱-۲ برف
۵۹	۲-۱۱-۲ ذخیره برف و ذوب برف
۶۰	۳-۱۱-۲ سنجش از دور و برف
۶۱	آزمون ۲

فصل سوم: تلفات آب

۶۳	۱-۳ مقدمه
۶۳	۲-۳ جذب سطحی
۶۴	۳-۳ تبخیر
۶۵	۱-۳-۳ عوامل مؤثر بر تبخیر
۶۶	۲-۳-۳ روش‌های برآورد تبخیر
۷۴	۳-۳-۳ برآورد تبخیر از خاک
۷۵	۴-۳ جریان اشباع نشده
۷۶	۵-۳ تعرق
۷۷	۶-۳ تبخیر و تعرق
۷۸	۱-۶-۳ تبخیر و تعرق واقعی
۸۳	۲-۶-۳ تبخیر و تعرق پتانسیل
۸۸	۳-۶-۳ تبخیر و تعرق گیاه مرجع
۹۲	۷-۳ نفوذ

صفحه	عنوان
۹۴	۱-۷-۳ روش های تعیین میزان نفوذ
۹۷	۲-۷-۳ معادله های نفوذ
۹۸	۳-۷-۳ شاخص های نفوذ
۱۰۱	۸-۳ تکنیک باران سوپرا
۱۰۴	۹-۳ گریز آب از حوضه آبریز
۱۰۴	آزمون ۳
۱۰۶	فصل چهارم: حوضه آبریز و رواناب سطحی
۱۰۶	۱-۴ اجزاء تشکیل دهنده جریان آب
۱۰۷	۲-۴ عوامل مؤثر در رواناب (جریان سطحی)
۱۰۷	۱-۲-۴ عوامل اقلیمی
۱۰۷	۲-۲-۴ ویژگی های فیزیوگرافی
۱۰۹	۳-۴ ویژگی های حوضه آبریز
۱۱۰	۱-۳-۴ مساحت حوضه و روش های محاسبه آن
۱۱۲	۲-۳-۴ محیط حوضه
۱۱۲	۳-۳-۴ طول حوضه
۱۱۳	۴-۳-۴ شکل حوضه و روش های محاسبه
۱۱۶	۵-۳-۴ شیب حوضه
۱۱۶	۶-۳-۴ جهت شیب
۱۱۹	۷-۳-۴ تهیه لایه و محاسبات مربوط به اطلاعات پستی و بلندی حوضه
۱۲۰	۸-۳-۴ پروفیل طولی و ارتفاع حداکثر و حداقل رودخانه اصلی
۱۲۱	۹-۳-۴ رده بندی آبراهه ها
۱۲۲	۴-۴ خطوط هم زمان
۱۲۲	۵-۴ زمان تمرکز
۱۲۳	۱-۵-۴ محاسبه زمان تمرکز با معادله موج جنبشی
۱۲۳	۲-۵-۴ محاسبه زمان تمرکز با معادله برانس بای-ویلیامز
۱۲۳	۳-۵-۴ محاسبه زمان تمرکز با معادله کریچ
۱۲۴	۶-۴ تخمین رواناب
۱۲۴	۱-۶-۴ شماره منحنی
۱۳۰	آزمون ۴
۱۳۱	فصل پنجم: اندازه گیری جریان
۱۳۱	۱-۵ سنجش جریان

صفحه	عنوان
۱۳۲	۲-۵ روش‌های اندازه‌گیری جریان آب
۱۳۲	۱-۲-۵ اندازه‌گیری دبی با روش حجمی
۱۳۳	۲-۲-۵ اندازه‌گیری دبی با روش سرعت - مساحت
۱۴۳	۳-۲-۵ اندازه‌گیری دبی با روش ردیابی
۱۵۰	۴-۲-۵ اندازه‌گیری با استفاده از سازه‌ها
۱۵۳	۵-۲-۵ منحنی دبی-تراز
۱۵۳	۳-۵ روش‌های اندازه‌گیری تراز آب سطحی
۱۵۳	۱-۳-۵ اندازه‌گیری غیر ثابت (اندازه‌گیری ساده)
۱۵۴	۲-۳-۵ اندازه‌گیری ثابت
۱۵۵	۳-۳-۵ اندازه‌گیری دبی توسط منحنی تراز-دبی
۱۵۶	۴-۵ ایستگاه‌های اندازه‌گیری جریان یا هیدرومتری
۱۵۶	۱-۴-۵ انواع ایستگاه‌های هیدرومتری (آب‌سنجی)
۱۵۸	۲-۴-۵ ضوابط تأسیس ایستگاه هیدرومتری
۱۵۹	آزمون ۵
۱۶۰	فصل ششم: هیدروگراف
۱۶۰	۱-۶ مؤلفه‌های هیدروگراف
۱۶۳	۲-۶ تفکیک مؤلفه‌های جریان آب
۱۶۳	۳-۶ تفکیک هیدروگراف
۱۶۷	۴-۶ هیدروگراف واحد
۱۷۲	۱-۴-۶ محدودیت هیدروگراف واحد
۱۷۳	۵-۶ هیدروگراف واحد حاصل از توفان‌های مرکب
۱۷۷	۶-۶ تغییر مدت زمان هیدروگراف واحد
۱۷۸	۱-۶-۶ روش تأخیر
۱۸۰	۲-۶-۶ روش منحنی S
۱۸۲	۷-۶ هیدروگراف واحد لحظه‌ای
۱۸۸	۸-۶ هیدروگراف واحد مصنوعی
۱۸۸	۱۸-۶ هیدروگراف واحد مصنوعی اشنایدر
۱۸۹	آزمون ۶
۱۹۱	فصل هفتم: سیل
۱۹۱	۱-۷ انواع سیل
۱۹۲	۱-۱-۷ سیلاب‌های منطقه‌ای

۱۹۲	۲-۱-۷ سیلاب‌های ناگهانی
۱۹۳	۳-۱-۷ سیلاب‌های ناشی از وجود توده‌های یخ
۱۹۳	۴-۱-۷ سیلاب‌های ناشی از شکست سد و خاک‌ریز
۱۹۳	۵-۱-۷ سیلاب‌های ناشی از زمین لغزه
۱۹۴	۲-۷ عوامل مؤثر بر وقوع سیلاب
۱۹۴	۱-۲-۷ عوامل طبیعی
۱۹۵	۲-۲-۷ عوامل انسانی
۱۹۶	۳-۷ مدیریت و مهار سیلاب
۱۹۸	۱-۳-۷ روش‌های نوین مدیریت سیلاب
۱۹۸	۴-۷ سیل طرح
۲۰۰	۱-۴-۷ برآورد سیل طرح
۲۲۴	آزمون ۷
۲۲۵	فصل هشتم: آب‌های زیرزمینی
۲۲۵	۱-۸ ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی
۲۲۶	۲-۸ تشکیل سفره‌های آب زیرزمینی و انواع آن
۲۲۸	۱-۲-۸ تخلخل و نفوذپذیری
۲۲۹	۲-۲-۸ انواع سفره‌های زیرزمینی
۲۳۰	۳-۸ انواع آبخوان‌ها
۲۳۲	۱-۳-۸ آبخوان آزاد
۲۳۲	۲-۳-۸ آبخوان محصور یا تحت فشار
۲۳۲	۳-۳-۸ آبخوان معلق (سفره‌سوار)
۲۳۴	۴-۳-۸ آبخوان نشئی (نیمه تحت فشار)
۲۳۴	۴-۸ خصوصیات هیدرودینامیکی آبخوان‌ها
۲۳۴	۱-۴-۸ قابلیت انتقال
۲۳۵	۲-۴-۸ ضریب ذخیره
۲۳۶	۳-۴-۸ ضریب نشت
۲۳۷	۵-۸ حرکت آب زیرزمینی
۲۳۸	۱-۵-۸ قانون دارسی
۲۴۱	۶-۸ هیدرولیک چاه
۲۴۱	۱-۶-۸ جریان شعاعی آب در چاه
۲۴۲	۲-۶-۸ جریان شعاعی ماندگار در آبخوان آزاد
۲۴۳	۳-۶-۸ جریان شعاعی ماندگار در آبخوان محصور

صفحه	عنوان
۲۴۵	۴-۶-۸ جریان شعاعی در چاه در حالت غیر ماندگار
۲۴۶	۵-۶-۸ فاصله‌بندی چاه‌ها
۲۴۷	آزمون ۸
۲۴۸	فصل نهم: بارورسازی ابرها
۲۴۸	۱-۹ شرایط بارورسازی ابرها
۲۴۹	۱-۱-۹ شرایط مساعد بارورسازی ابرها
۲۴۹	۲-۹ عمل بارورسازی ابرها
۲۵۰	۳-۹ پیشینه بارورسازی ابرها
۲۵۳	منابع و مآخذ

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۷	جدول ۱-۱ ترکیب درصد منابع آب شیرین کره زمین
۷	جدول ۲-۱ فراوانی حوضه‌های فرامرزی کره زمین
۹	جدول ۳-۱ مشخصات حوضه‌های آبریز ایران
۱۰	جدول ۴-۱ مقایسه میزان بارش ۵ ساله اخیر حوضه‌های آبریز ایران با میانگین بلندمدت (میلیمتر)
۱۱	جدول ۵-۱ دبی حوضه‌های آبریز کشور
۲۶	جدول ۱-۲ تعداد باران‌سنج‌های مورد نیاز در مناطق مختلف
۲۷	جدول ۲-۲ تعداد سال‌های مورد نیاز برای کسب توزیع ثابت فراوانی ریزش باران
۲۹	جدول ۳-۲ مقادیر بارش ایستگاه مجهول و ایستگاه‌های مجاور آن
۳۰	جدول ۴-۲ مقادیر تجمعی بارش ایستگاه مجهول و ایستگاه‌های مجاور آن
۳۴	جدول ۵-۲ حدود مجاز U ، مثلاً به ازای $n_a = 12$ و $n_b = 12$ حدود مجاز U بین ۷ تا ۱۹ ...
۳۵	جدول ۶-۲ مقادیر بارش ایستگاه مهرآباد طی یک دوره ۳۰ ساله
۳۶	جدول ۷-۲ تعداد a ها، b ها و تعداد دنباله‌ها (U) برای ایستگاه مهرآباد
۳۹	جدول ۸-۲ مقدار بارش ایستگاه دارای داده مجهول با استفاده از روش محور مختصات
۴۴	جدول ۹-۲ برآورد متوسط بارش حوضه با استفاده از روش چندضلعی تیسن
۴۷	جدول ۱۰-۲ برآورد متوسط بارش حوضه با استفاده از روش خطوط هم‌باران
۴۹	جدول ۱۱-۲ محاسبات منحنی DAD (توفان ۴ روزه)
۵۵	جدول ۱۲-۲ مقادیر بارش سالانه و میانگین متحرک ۳ و ۵ ساله بارش ایستگاه مهرآباد ...
۶۱	جدول ۱۳-۲ محدودیت‌ها و مزایای انواع داده‌های سنجش از دور در مطالعات برف
۶۹	جدول ۱-۳ ضریب تشت تبخیر کلاس A
۷۳	جدول ۲-۳ برخی از روابط تجربی ارائه شده برای برآورد تبخیر از سطح آزاد آب
۸۵	جدول ۳-۳ حداکثر ساعات آفتابی ممکن (N) در ماه‌های مختلف سال برای عرض‌های جغرافیایی ...
۸۶	جدول ۴-۳ حداکثر ممکن تابش ورودی خورشید به سطح زمین (R_{so}) در هوای صاف و بدون ابر ...
۱۰۳	جدول ۵-۳ باران خالص از زیر حوضه‌های یک ناحیه به همراه مقادیر Φ

صفحه	عنوان
۱۱۳	جدول ۱-۴ شاخص‌های فیزیکی حوضه قره‌سو
۱۱۵	جدول ۲-۴ مقادیر شاخص‌های شکل حوضه قره‌سو در استان کرمانشاه
۱۱۷	جدول ۳-۴ مساحت و درصد کلاس‌های شیب حوضه آبریز قره‌سو در استان کرمانشاه
۱۱۸	جدول ۴-۴ مساحت و درصد جهت شیب حوضه آبریز قره‌سو
۱۲۱	جدول ۵-۴ درجه‌بندی حوضه‌های استان کرمانشاه با استفاده از روش استرالر
۱۲۴	جدول ۶-۴ زمان تمرکز حوضه قره‌سو در استان کرمانشاه
۱۲۵	جدول ۷-۴ تعیین شماره منحنی (CN) با توجه به کاربری اراضی و گروه هیدرولوژیکی خاک
۱۲۷	جدول ۸-۴ تبدیل CN از شرایط متوسط به شرایط خشک و مرطوب
۱۲۸	جدول ۹-۴ طبقه‌بندی خاک‌های حوضه برحسب نفوذپذیری
۱۳۵	جدول ۱-۵ مقادیر ضریب K برای اعماق مختلف (d عمق شناور از سطح آب، h عمق آب)
۱۴۱	جدول ۲-۵ مقادیر دبی اندازه‌گیری شده از جریان
۱۴۲	جدول ۳-۵ نتایج حاصل از محاسبه مقدار دبی با استفاده از روش میانگین مقطع
۱۴۸	جدول ۴-۵ غلظت ماده ردیاب در پایین دست جریان پس از تزریق در زمان‌های مختلف
۱۴۸	جدول ۵-۵ پارامترهای مورد نیاز برای محاسبه دبی با استفاده از روش ردیابی
۱۵۷	جدول ۶-۵ انواع ایستگاه‌های آب‌سنجی
۱۷۰	جدول ۱-۶ تعیین ابعاد هیدروگراف واحد
۱۷۲	جدول ۲-۶ برآورد هیدروگراف سیل از روی هیدروگراف واحد
۱۷۴	جدول ۳-۶ برآورد هیدروگراف باران مرکب از روی هیدروگراف واحد
۱۷۵	جدول ۴-۶ استخراج هیدروگراف حاصل از رگبارهای مرکب
۱۷۹	جدول ۵-۶ تغییر زمان هیدروگراف به روش تأخیر
۱۸۰	جدول ۶-۶ مقادیر دبی هیدروگراف دوساعته در زمان‌های مختلف
۱۸۳	جدول ۷-۶ تغییر زمان هیدروگراف به روش منحنی S
۱۸۷	جدول ۸-۶ هیدروگراف واحد لحظه‌ای به روش کلارک
۲۰۳	جدول ۱-۷ مقادیر ضریب رواناب C
۲۰۵	جدول ۲-۷ وضعیت پیشین رطوبت خاک
۲۱۱	جدول ۳-۷ داده‌های احتمالی گامبل
۲۱۹	جدول ۴-۷ داده‌های ورودی به مدل برای شبیه‌سازی
۲۲۱	جدول ۵-۷ اطلاعات بارش نمونه مورد بررسی

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۴	شکل ۱-۱ چرخه هیدرولوژیکی
۵	شکل ۲-۱ چرخه هیدرولوژیکی جهانی
۸	شکل ۳-۱ پراکنش مکانی حوضه‌های اصلی آبخیز ایران (رتبه ۱)
۱۱	شکل ۴-۱ نمودار بارش دریافتی حوضه‌های آبریز کشور
۱۲	شکل ۵-۱ تعداد و تخلیه منابع آب زیرزمینی به تفکیک حوضه آبریز
۱۳	شکل ۶-۱ درصد تخلیه منابع آب زیرزمینی هر حوضه نسبت به کل کشور
۱۹	شکل ۱-۲ فرایند رخداد بارش اوروگرافیک
۲۰	شکل ۲-۲ فرایند رخداد بارش جبهه‌ای
۲۲	شکل ۳-۲ اجزاء باران سنج ثابت سطحی
۲۳	شکل ۴-۲ اجزاء باران سنج ثابت وزنی
۲۴	شکل ۵-۲ اجزاء باران سنج ثابت شناور
۲۶	شکل ۶-۲ میزان بارش به دست آمده از تصاویر رادار دو قطبی کیشهر استان گیلان در ...
۳۱	شکل ۷-۲ نمودار منحنی جرم مضاعف برای ایستگاه «A» نسبت به ایستگاه‌های مجاور آن
۴۰	شکل ۸-۲ برآورد بارش ایستگاه فاقد آمار با استفاده از روش وزن‌دهی معکوس فاصله
۴۵	شکل ۹-۲ روش چندضلعی تیسن
۴۶	شکل ۱۰-۲ روش خطوط هم‌باران
۴۸	شکل ۱۱-۲ الگوی هم‌بارش توفان ۴ روزه
۵۰	شکل ۱۲-۲ منحنی DAD برای توفان ۴ روزه
۵۱	شکل ۱۳-۲ هیتوگراف (بارش‌نگار)
۵۱	شکل ۱۴-۲ منحنی حجم بارندگی
۵۶	شکل ۱۵-۲ مجموع بارش سالانه و میانگین متحرک ۳ ساله بارش ایستگاه مهرآباد ...
۵۶	شکل ۱۶-۲ مجموع بارش سالانه و میانگین متحرک ۵ ساله بارش ایستگاه مهرآباد ...
۶۸	شکل ۱-۳ انواع مختلف تشت تبخیر

صفحه	عنوان
۷۱	شکل ۲-۳ تبخیر سنج بیچ
۷۵	شکل ۳-۳ دستگاه لایسیمتر برای اندازه گیری تبخیر خاک
۸۲	شکل ۴-۳ رابطه dt و دمای سطح در پیکسل سرد و پیکسل گرم
۹۳	شکل ۵-۳ منحنی نفوذ (هورتون)
۹۴	شکل ۶-۳ نفوذ سنج دو حلقه ای
۹۵	شکل ۷-۳ نفوذ سنج معمولی
۹۶	شکل ۸-۳ نفوذ سنج لوله ای
۹۹	شکل ۹-۳ منحنی نفوذ (هورتون)
۱۰۰	شکل ۱۰-۳ میزان اتلاف نفوذ توسط شاخص Φ
۱۰۴	شکل ۱۱-۳ نمودار منحنی تکنیک باران سوپرا
۱۱۰	شکل ۱-۴ موقعیت جغرافیایی حوضه قره سو در استان کرمانشاه
۱۱۷	شکل ۲-۴ نقشه شیب حوضه آبریز قره سو در استان کرمانشاه
۱۱۸	شکل ۳-۴ نقشه جهت شیب حوضه آبریز قره سو
۱۱۹	شکل ۴-۴ نمودار آلتیمتری حوضه آبریز قره سو
۱۲۰	شکل ۵-۴ پروفیل طولی آبراهه اصلی حوضه آبریز قره سو
۱۲۱	شکل ۶-۴ درجه بندی آبراهه ها بر اساس روش استرالر
۱۲۲	شکل ۷-۴ چگونگی تقسیم حوضه آبریز با استفاده از خطوط هم پیمایش
۱۳۲	شکل ۱-۵ اندازه گیری جریان به روش حجمی
۱۳۴	شکل ۲-۵ انواع مختلف شناور
۱۳۷	شکل ۳-۵ اندازه گیری سرعت آب با مولینه
۱۳۸	شکل ۴-۵ نحوه نصب سرعت سنج صوتی
۱۳۹	شکل ۵-۵ تعیین سرعت میانگین آب به روش یک نقطه ای (راست) و دو نقطه ای (چپ)
۱۴۱	شکل ۶-۵ اندازه گیری دبی جریان با روش میانگین مقطع
۱۴۳	شکل ۷-۵ منحنی های هم سرعت در مقطعی از جریان
۱۴۴	شکل ۸-۵ روش های تزریق ردیاب به جریان
۱۴۶	شکل ۹-۵ اندازه گیری دبی با تزریق ثابت ماده ردیاب
۱۴۷	شکل ۱۰-۵ اندازه گیری دبی با تزریق یکباره ماده ردیاب
۱۴۹	شکل ۱۱-۵ اندازه گیری سرعت جریان با استفاده از تزریق نمک
۱۵۱	شکل ۱۲-۵ انواع مختلف سرریزها
۱۵۲	شکل ۱۳-۵ انواع روزنه
۱۵۵	شکل ۱۴-۵ منحنی تراز- دبی

چهارده

صفحه	عنوان
۱۶۱	شکل ۱-۶ مؤلفه‌های جریان هیدروگراف
۱۶۲	شکل ۲-۶ اجزاء هیدروگراف
۱۶۲	شکل ۳-۶ زمان‌های شاخص هیدروگراف
۱۶۴	شکل ۴-۶ شکل هیدروگراف حوضه با فرض یکنواخت بودن بارش
۱۶۵	شکل ۵-۶ تفکیک هیدروگراف
۱۶۶	شکل ۶-۶ تفکیک هیدروگراف (روش دوم)
۱۶۷	شکل ۷-۶ روش‌های تفکیک هیدروگراف
۱۶۹	شکل ۸-۶ تفکیک هیدروگراف رودخانه و تعیین دبی پایه
۱۷۱	شکل ۹-۶ هیدروگراف واحد یک‌ساعته برای حوضه‌ای فرضی
۱۷۲	شکل ۱۰-۶ هیدروگراف رواناب (سیل) حاصل از بارندگی یک‌ساعته
۱۷۴	شکل ۱۱-۶ هیدروگراف بارندگی مرکب از هیدروگراف واحد
۱۷۶	شکل ۱۲-۶ هیدروگراف حاصل از توفان (رگبار) مرکب
۱۷۹	شکل ۱۳-۶ استخراج هیدروگراف واحد بلندمدت (دوساعته) از هیدروگراف واحد کوتاه‌مدت ...
۱۸۱	شکل ۱۴-۶ مفهوم هیدروگراف مجموع (منحنی S)
۱۸۴	شکل ۱۵-۶ تعیین ضریب K از هیدروگراف رواناب مستقیم
۲۰۷	شکل ۱-۷ منحنی‌های پوش فرانکو- رودیر
۲۱۲	شکل ۲-۷ کاغذ احتمال گامبل- پاول
۲۱۶	شکل ۳-۷ پنجره ورودی اطلاعات زیرحوضه‌ها
۲۱۶	شکل ۴-۷ تفکیک جریان پایه در مدل فروکش‌نمایی
۲۱۷	شکل ۵-۷ پنجره ورودی اطلاعات در روش ماسکینگام-کانج هشت‌نقطه‌ای
۲۲۰	شکل ۶-۷ نمای کلی مدل HEC-HMS
۲۲۴	شکل ۷-۷ شماتیک انواع اطلاعات به دست آمده از شاخص‌های هیدرولوژیکی در مطالعات ...
۲۳۱	شکل ۱-۸ توزیع عمودی آب در زیر زمین
۲۳۳	شکل ۲-۸ نمایش آبخوان محصور و آزاد
۲۳۳	شکل ۳-۸ آبخوان معلق
۲۳۹	شکل ۴-۸ برش قائم از جریان آب زیرزمینی با خطوط جریان موازی
۲۴۲	شکل ۵-۸ جریان شعاعی در چاه
۲۴۳	شکل ۶-۸ جریان شعاعی آب به طرف چاه در آبخوان آزاد
۲۵۲	شکل ۱-۹ هواپیما، سنسورها و تجهیزات مورد استفاده برای بارورسازی ابرها در ایران

دیباچه

برای ادامه حیات و فعالیت انسان دو عنصر در محیط طبیعی از جایگاه بسیار مهم و حیاتی برخوردارند. حتی تصور اینکه انسان و دیگر موجودات بدون وجود دو عنصر آب و هوا بتوانند حضور و ادامه زندگی داشته باشند مشکل است. در اهمیت این دو عنصر مطلب بسیار گفته و نگارش شده است. اصولاً رابطه‌ای قوی بین فراوانی و ارزش ظاهری عناصر وجود دارد. گاهی به برخی از عناصر با وجود ارزش بسیار زیاد و حتی حیاتی به دلیل فراوانی زیاد، کمتر توجه می‌شود. در این بین توجه به ارزش آب و همچنین هوا در زندگی و فعالیت انسان و دیگر موجودات مثال‌زدنی است.

در تعریفی مشهور و ساده جغرافیا را علم مطالعه روابط متقابل بین انسان و محیط می‌نامند. در اینجا منظور از محیط در درجه اول محیط طبیعی است. هرچند می‌توان مفهوم آن را به محیط ساخته شده به وسیله انسان نیز گسترش داد. در بین اجزای تشکیل‌دهنده محیط، آب نقشی بسیار مهم دارد و در رابطه انسان و محیط از جایگاهی بنیادین برخوردار است. شاید به همین دلیل باشد که شناخت آب و ویژگی‌ها، قابلیت دسترسی و پراکندگی آن یکی از موضوعات مورد توجه در آموزش جغرافیا بوده و همواره در مواد درسی رشته جغرافیا از جایگاه برجسته‌ای برخوردار بوده است؛ تا جایی که حتی خاستگاه مطالعه آب‌های سطحی ابتدا به جغرافیای طبیعی بازمی‌گردد.

امروزه با افزایش جمعیت کره زمین رفته‌رفته بحث کمبود آب و بحران‌های ناشی از آن بیشتر و بیشتر می‌شود. ضرورت دسترسی انسان و دیگر موجودات به منابع آب کافی، سالم و پایدار موضوعی است که توجه به شناخت آب و بهره‌برداری عقلانی از این عنصر حیاتی را بیش از گذشته توجیه‌پذیر می‌کند. مبحث گرم شدن کره زمین و افزایش دما موضوع دیگری است که توجه بیشتر به استفاده عقلانی از منابع آب را گوشزد می‌کند. این مسئله به ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک کره زمین از جمله سرزمین ایران از اهمیت بسیار بیشتری برخوردار است. صرف نظر از پیامدهای متنوع و فراگیر گرم شدن کره زمین، اگر تنها به این مسئله توجه گردد که

افزایش دما سبب افزایش نیاز آبی می‌شود و هر موجود زنده برای حیات و پایداری فعالیت‌هایش به آب بیشتری از گذشته نیاز خواهد داشت، اهمیت موضوع را روشن تر می‌کند. حال اگر افزایش دما همراه با افزایش جمعیت مورد توجه قرار گیرد این اهمیت مضاعف می‌گردد.

کتاب *مبانی هیدرولوژی* عمدتاً با هدف پوشش نیاز دانشجویان رشته کارشناسی جغرافیا برای درسی با همین نام نگارش شده است. این کتاب مشتمل بر نه فصل است؛ در فصول نه گانه کتاب به ترتیب به تعاریف و مفاهیم کلی در هیدرولوژی، بارش، تلفات آب، حوضه آبریز و رواناب سطحی، اندازه گیری جریان، هیدروگراف، سیل، آب‌های زیرزمینی و بارورسازی ابرها پرداخته شده است.

در این کتاب تلاش شده است حتی‌الامکان برای مباحث مطرح شده در هر فصل تمرین‌هایی طراحی و مرحله به مرحله حل گردد تا به همراه یادگیری مفاهیم، تجربه عملی دانشجویان نیز مورد توجه قرار گیرد؛ بدین منظور از داده‌های جدید و به‌روز ایستگاه‌های سازمان هواشناسی و شرکت تماپ برای حل مسائل مربوط به هر بخش استفاده شده است. همچنین در استفاده از مثال‌های گرفته شده از سایر منابع اولویت در استفاده از منابع جدید و به‌روز بوده است. موضوع اصلی کتاب، مبانی هیدرولوژی است و مخاطبان اصلی کتاب دروس مرتبط دیگری نیز با عنوان کاربرد هیدرولوژی و همچنین هیدروکلیماتولوژی را در برنامه دوره خود دارند. با وجود این و با توجه به نقش نرم‌افزارها و مدل‌ها در مطالعات جغرافیایی و به ویژه در موضوع آب و علاقه‌مندی دانشجویان به استفاده از نرم‌افزارها، تلاش شده است علاوه بر طرح مبانی هر مبحث و چگونگی انجام آن، در هر قسمت به چگونگی انجام مهم‌ترین و پرکاربردترین مباحث (مانند بازسازی داده‌ها با استفاده از رگرسیون در نرم‌افزار SPSS، محاسبه مساحت، محیط و ... حوضه‌ها در GIS، برآورد سیل با استفاده از مدل HEC-HMS و غیره) نیز توجه شود. در این مورد توجه به محوریت موضوع اصلی کتاب (مبانی هیدرولوژی) و همچنین رعایت حجم کتاب نیز مد نظر قرار گرفته است.

در این کتاب درباره مباحث جدیدی همچون بارورسازی ابرها، و استفاده از روش‌های دورسنجی در مطالعات هیدرولوژی (تبخیر و تعرق، و برف) نیز بحث شده است.