

۲۱۷۹۱۶۱



دانشگاه شهرود

## مهندسی منابع آب

[www.ketab.ir](http://www.ketab.ir)

دکتر بابک مؤمنی دکتر هادی رزاقیان بهروز محسنی

|                      |                                                                                     |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه              | مومنی، بابک، ۱۳۵۹ -                                                                 |
| عنوان و نام پدید آور | مهندسی منابع آب: بابک مومنی، هادی رزاقیان، بهروز محسنی؛ ویراستار علمی نگار نورمهند. |
| مشخصات نشر           | تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۹.                                                      |
| مشخصات ظاهری         | دوازده، ۲۱۴ ص: مصور، نقشه، جدول، نمودار.                                            |
| فروست                | دانشگاه پیام نور، ۲۷۸۵. گروه علوم کشاورزی؛ ۱/۱۹.                                    |
| شابک                 | 5 - 0834 - 14 - 964 - 978                                                           |
| وضعیت فهرست نویسی    | فیا                                                                                 |
| یادداشت              | کتابنامه: ص. [۲۱۱] - ۲۱۴.                                                           |
| موضوع                | آب، منابع -- مهندسی -- آموزش برنامه ای                                              |
| موضوع                | Water-supply engineering -- Programmed instruction                                  |
| موضوع                | آب، منابع -- مهندسی -- (آزمون ها و تمرین ها) (عالی)                                 |
| موضوع                | Water-supply engineering -- Examinations, questions, etc. (Higher)                  |
| شناسه افزوده         | رزاقیان، هادی، ۱۳۵۸                                                                 |
| شناسه افزوده         | محسنی، بهروز، ۱۳۵۸ -                                                                |
| شناسه افزوده         | نورمهند، نگار، ۱۳۶۲ - ویراستار                                                      |
| شناسه افزوده         | دانشگاه پیام نور                                                                    |
| شناسه افزوده         | Payam Noor University                                                               |
| رده بندی کنگره       | TD۳۴۵                                                                               |
| رده بندی دیویی       | ۰۷۶۶۲۸/۱                                                                            |
| شماره کتابشناسی ملی  | ۷۵۱۶۲۲۷                                                                             |



### مهندسی منابع آب

مولفان: دکتر بابک مومنی - دکتر هادی رزاقیان - بهروز محسنی

ویراستار علمی: دکتر نگار نورمهند

تهیه و تولید: مرکز انتشارات دانشگاه پیام نور

شابک: ۵ - ۰۸۳۴ - ۱۴ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0834 - 5

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد و فروش

آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید

(کتاب حقوق مادی و معنوی این اثر محفوظ و متعلق به دانشگاه پیام نور است. تولید، کپی یا خلاصه برداری، نشر و ترجمه، چاپ، امضا، توزیع گسترده، تهیه CD و ... این اثر یا بخشی از آن، ممنوع است. طرح پست و روی جلد و ... بدون اذن مجوز کتبی از معاونت فناوری و پژوهش دانشگاه خلاف مقررات و تعرض به حقوق مادی و معنوی دانشگاه است. متحلفین وفق قانون حمایت از مولفان و مصنفان و هنرمندان دارای مسئولیت حقوقی و کیفری بوده و تحت پیگرد قرار می گیرند.)

آدرس: فروشگاه مرکزی چاپ و انتشارات دانشگاه پیام نور، تهران، خیابان شهید رجایی،

توسیده به تقاطع آزادگان، جنب ورزشگاه یادآوران. تلفن: ۵۵۵۰۲۱۰۴ - ۵۵۰۰۹۸۳۸

سایت فروش اینترنتی: <http://digibook.pnu.ac.ir>

## فهرست مطالب

|                                                                                     |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| پیشگفتار.....                                                                       | یازده |
| فصل اول. وضعیت منابع و مصارف آب در ایران و جهان (شرایط موجود و افق‌های پیش‌رو)..... | ۱     |
| هدف کلی.....                                                                        | ۱     |
| هدف‌های یادگیری.....                                                                | ۱     |
| مقدمه.....                                                                          | ۱     |
| ۱-۱ وضعیت منابع آب در جهان.....                                                     | ۲     |
| ۲-۱ وضعیت منابع آب در ایران.....                                                    | ۴     |
| ۳-۱ بحران آب در ایران و جهان.....                                                   | ۵     |
| ۱-۳-۱ مفهوم بحران.....                                                              | ۵     |
| ۲-۳-۱ بحران آب.....                                                                 | ۷     |
| ۴-۱ شاخص‌های تحلیل وضعیت منابع آب.....                                              | ۸     |
| ۱-۴-۱ شاخص وابستگی به منابع آب خارجی.....                                           | ۸     |
| ۲-۴-۱ شاخص بهره‌وری آب.....                                                         | ۹     |
| ۳-۴-۱ وابستگی بخش کشاورزی به منابع آب زیرزمینی.....                                 | ۱۱    |
| ۴-۴-۱ شاخص فالکن مارک.....                                                          | ۱۱    |
| ۵-۴-۱ شاخص سازمان ملل.....                                                          | ۱۴    |
| ۶-۴-۱ شاخص مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب.....                                          | ۱۵    |
| ۲-۱ مدیریت به‌هم پیوسته منابع آب.....                                               | ۱۶    |
| ۱-۵-۱ شاخص‌های مهم برای اجرای موفق IWRM.....                                        | ۱۸    |
| ۱-۱-۵-۱ خصوصی‌سازی.....                                                             | ۱۹    |
| ۲-۱-۵-۱ آب به‌عنوان یک کالای اقتصادی.....                                           | ۱۹    |

|    |                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------|
| ۲۰ | ۳-۱-۵-۱ مدیریت فرا- مرزی رودخانه‌ها                          |
| ۲۰ | ۴-۱-۵-۱ اکولوژی و احیا                                       |
| ۲۱ | ۵-۱-۵-۱ شیللات و تکثیر و پرورش آبزیان                        |
| ۲۱ | ۶-۱-۵-۱ لزوم تأکید بر تجربه گذشته IWRM                       |
| ۲۱ | ۷-۱-۵-۱ ابعاد فرهنگی و زیبایی آب                             |
| ۲۲ | خلاصه فصل اول                                                |
| ۲۳ | خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل اول                               |
| ۲۴ | خودآزمایی تشریحی فصل اول                                     |
| ۲۵ | فصل دوم. آشنایی با طرح‌های آبی و سامانه‌های تأمین و توزیع آب |
| ۲۵ | هدف کلی                                                      |
| ۲۵ | هدف‌های یادگیری                                              |
| ۲۵ | مقدمه                                                        |
| ۲۷ | ۱-۲ سامانه منابع آب                                          |
| ۲۷ | ۱-۱-۲ اجزای سامانه‌های منابع آب                              |
| ۳۱ | ۲-۱-۲ مروری کوتاه بر اجرای یک سامانه آبیاری                  |
| ۳۵ | خلاصه فصل دوم                                                |
| ۳۵ | خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم                               |
| ۳۶ | خودآزمایی تشریحی فصل دوم                                     |
| ۳۷ | فصل سوم. مهندسی و مدیریت تأمین منابع آب                      |
| ۳۷ | هدف کلی                                                      |
| ۳۷ | هدف‌های یادگیری                                              |
| ۳۷ | مقدمه                                                        |
| ۴۰ | ۱-۳ توسعه تاریخی                                             |
| ۴۲ | ۲-۳ مصرف آب و پیش‌بینی آن                                    |
| ۴۶ | ۳-۳ استانداردها و روش‌های طراحی سامانه‌های تأمین آب          |
| ۴۶ | ۱-۳-۳ دوره طراحی، جمعیت و تقاضای آب                          |
| ۴۶ | ۱-۱-۳-۳ دوره طراحی                                           |
| ۴۸ | ۲-۱-۳-۳ پیش‌بینی جمعیت                                       |
| ۴۹ | ۳-۱-۳-۳ تقاضای آب                                            |
| ۵۰ | ۲-۳-۳ سامانه‌های باز در مقابل سامانه‌های بسته تأمین آب       |
| ۵۱ | ۴-۳ حفاظت و بهره‌برداری                                      |
| ۵۲ | ۱-۴-۳ پمپ‌ها                                                 |
| ۵۲ | ۲-۴-۳ لوله                                                   |
| ۵۳ | ۳-۴-۳ تلفات هد                                               |

## پیشگفتار

تجربیات دو دهه اخیر نشان می‌دهد، شرایط طبیعی چرخه هیدرولوژیک و منابع آب کشور از وضعیت نرمال فاصله گرفته است. چنانکه در بسیاری از سال‌ها با خشک‌سالی و کاهش شدید نزولات جوی مواجه بوده‌ایم و این رقم در سال‌های آبی ۹۵ و ۹۶ در برخی از حوضه‌های آبی کشور کاهش چشم‌گیری را نشان می‌دهد و یا نظیر آنچه که در روزهای پایانی سال ۹۷ و آغاز سال ۹۸ اتفاق افتاد، سالی فراگیر ناشی از بارش‌های مقطعی، اما سنگین در بسیاری از استان‌های کشور، خسارت زیادی را به بار آورد. در گذشته، راهکارها و ابزارها برای حل مشکلات منابع آب کشور بیشتر مبتنی بر اجرای سازه و «تأمین آب بیشتر» بوده و به عبارت دیگر «پروژه‌محور» بوده‌اند. در این رویکرد، توجهی به راهکارهای جایگزین و روش‌های غیرسازه‌ای و نرم‌افزاری نمی‌شد. به نظر می‌رسد باید نگاه و رویکرد جدیدی برای رفع این نواقص و پر کردن این خلأها وارد عرصه‌های علمی و تخصصی شود که اصولاً مدیریت منابع آب را موضوعی چندبُعدی و در عین حال سیستمی پیچیده متشکل از مؤلفه‌های گوناگون آب، تأسیسات فنی، مردم، نهادها و روابط گوناگون اجتماعی و اقتصادی در نظر بگیرد.

با توجه به قرار گرفتن درس مهندسی منابع آب در برنامه‌ریزی درسی رشته‌های مهندسی عمران و مهندسی کشاورزی، نویسندگان این اثر سعی کردند ضمن رعایت سرفصل پیش‌بینی شده از سوی شورای گسترش آموزش عالی کشور، ضمن جمع‌آوری، تدوین و ارائه مطالب بروز و بدیع از منابع مختلف در سطح مقطع

کارشناسی، فرصت آموزش اصول و مبانی تحلیل مهندسی و سیستمی منابع آب را برای دانشجویان و علاقه‌مندان این رشته فراهم آورند. بدیهی است در این راه نیازمند انتقادات و پیشنهادات راهگشای اساتید و فرهیختگان بخش آب در سراسر کشور هستیم تا انشاءالله در نوبت‌های بعدی چاپ این اثر به‌کار گرفته شود.

مؤلفان

www.ketab.ir