

پیش‌گفتار

در مطالعه و بررسی هیدرولوژی آب زیرزمینی به یک روند پی‌می‌بریم. علمی می‌بینیم که از ریشه‌های زمین‌شناسی و کاربردهای هیدرولیکی اولیه خود به یک علم محیطی با بلوغ کامل تکوین یافته است. علمی که ماهیت میان‌رشته‌ای آن بیشتر و اهمیت آن برای بشر نیز بیشتر می‌شود. این کتاب واکنش ما به درک این روندها است. تلاش کرده‌ایم تا نوشتاری مناسب برای مطالعه آب زیرزمینی در این دوره تکوین فراهم آوریم. آگاهانه برای تلفیق زمین‌شناسی و هیدرولوژی، فیزیک و شیمی، و علم و مهندسی بیش از گذشته تلاش کرده‌ایم.

این کتاب به‌عنوان نوشتاری برای استفاده در دوره‌های آموزشی مقدماتی آب زیرزمینی در سال سوم یا چهارم کارشناسی زمین‌شناسی، مهندسی زمین‌شناسی یا برنامه تحصیلی مهندسی عمران طراحی شده است. بی‌شک در یک ترم آموزشی، مطالب بیشتری را می‌توان پوشش داد. قصد ما پوشش گسترده عناوین آب زیرزمینی است به شیوه‌ای که مریدان دوره آموزشی قادر به استفاده از فصول یا بخش‌هایی از یک فصل به‌عنوان چارچوبی برای طول ترم باشند. مطالب دیگر می‌تواند پایه‌ای برای یک دوره آموزشی تکمیلی با تخصص بیشتر یا به‌عنوان منبعی برای دوره آموزشی مقدماتی در مقطع کارشناسی ارشد باشد. می‌پذیریم که این رویکرد میان‌رشته‌ای می‌تواند برای دانشجویان پایه علوم زمین دشواری‌هایی ایجاد نماید اما پذیرفته‌ایک که سودمندی این رویکرد از هزینه تلاش‌های اضافی مورد نیاز، بیشتر است.

مطالعه آب زیرزمینی در سطح مقدماتی به فهم بسیاری از اصول اساسی زمین‌شناسی، فیزیک، شیمی و ریاضی نیاز دارد. این نوشتار برای دانشجویان سال اول دانشگاه طراحی شده است. البته داشتن زمینه بیشتر در این موضوعات، مطلوب است. در چندین فصل از کتاب از حسابان مقدماتی استفاده شده است. گرچه برای دانشجویانی که مایل به پیگیری عناوین تخصصی آب زیرزمینی هستند دانش حسابان پیشرفته یک امتیاز محسوب می‌شود، با این حال امیدواریم این نوشتار برای

دانشجویان فاقد این زمینه، راهی برای فهم اصول فیزیکی پایه جریان آب‌های زیرزمینی فراهم آورد. در موارد ضروری، از معادلات دیفرانسیل به‌طور محدود استفاده شده است. مفهوم فیزیکی معادلات و شرایط مرزی آن‌ها اهمیت بیشتری دارد. برای پرهیز از گسست در پیوستگی ارائه فیزیکی مفاهیم فیزیکی، جزئیات فرآمد^۱ و حل ریاضی آن‌ها در پیوست‌ها آورده شده است. تا این اواخر، دوره‌های آب زیرزمینی در سطح دانشگاه به‌طور معمول تنها بر حسب مفاهیم زمین‌شناسی و هیدرولیکی بود. در پاسخ به افزایش اهمیت کیفیت طبیعی آب زیرزمینی و آلودگی آن توسط بشر، سه فصل بزرگ با تأکید بر ماهیت شیمیایی آب گنجانده شده است. فرض بر این است که خواننده با نمادهای معمول شیمی آشنا است و می‌تواند معادلات شیمیایی غیرآلی را نوشته و موازنه نماید. بر این اساس، اصول اصلی شیمی فیزیکی مورد نیاز برای پوشش مقدماتی جنبه‌های ژئوشیمیایی محیط آب زیرزمینی را تشریح می‌کنیم. دانشجویانی که مایل به بررسی پیشرفته‌تر این موضوعات هستند به آموزش ترمودینامیک در سطحی فراتر از گستره این کتاب نیاز دارند.

گرچه کوشیده‌ایم تا پوشش میان‌رشته‌ای وسیعی از اصول آب زیرزمینی فراهم آوریم با این حال قادر نبوده‌ایم تا اطلاعات دقیقی از جنبه‌های فنی این موضوعات، مانند طراحی و نصب چاه، عملکرد پمپ‌های چاه، روش‌های نمونه‌گیری از آب زیرزمینی، روش‌های تجزیه شیمیایی آب زیرزمینی و آزمون‌های تحکیم و تراوانی سنج گردآوری کنیم. اصول این تکنیک‌های مهم و کاربردی در این نوشتار بررسی شده است، اما جنبه‌های عملیاتی آن باید از اسناد فنی و راهنماهای مورد استناد در نوشتارها، گردآوری شود.

سپاسگزاری

نسخه دست‌نویس این متن به‌طور کامل توسط پت دومینیکو^۲، اوژن سیمپسون^۳ و دیو استفنسون^۴ بازبینی شده است. نظرات و پیشنهادهای آن‌ها، کمک شایانی در دستیابی به ارائه نهائی نمود. همچنین مدیون بازبینی ارزشمند بخش‌های مختلف کتاب توسط بیل بک^۵، لی کلایتون^۶،

^۱ Derivation

^۲ Pat Domenico

^۳ Eugene Simpson

^۴ Dave Stephenson

^۵ Bill Back

^۶ Lee Clayton

شلومو نیومن^۱، اریک ریاردن^۲ و لسلی اسمیت^۳ هستیم. علاوه بر این، بنا به تقاضا از باب گیلهام^۴، گری گریسک^۵، بیل متیوز^۶، دیو مک‌کوی^۷، استیو موران^۸، ناری ناراسیمهان^۹، فرانک پتن^{۱۰}، جان پیکنز^{۱۱}، داگ پیچو^{۱۲}، جو پولند^{۱۳}، دن رینولدز^{۱۴} و وارن وود^{۱۵} کمک دریافت کردیم. علاوه بر این، تأثیر حیاتی همکاری بلندمدت با پاول ویترسپون^{۱۶} و باب فرولدن^{۱۷} را نباید فراموش کنیم.

همچنین رهین منت بسیاری از دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد هیدرولوژی آب زیرزمینی در U.B.C. و واترلو^{۱۸} هستیم که کاستی‌های ارائه را تشخیص دادند و در مجموعه مسائل مانند موش آزمایشگاهی^{۱۹} عمل کردند.

آر. آلن فریز^{۲۰}

ونکوور، بریتیش کلمبیا^{۲۱}

جان آ. چری^{۲۲}

واترلو، اُنتاریو^{۲۳}

^۱ Shlomo Neuman

^۲ Eric Reardon

^۳ Leslie Smith

^۴ Bob Gillham

^۵ Gerry Grisak

^۶ Bill Mathews

^۷ Dave McCoy

^۸ Steve Moran

^۹ Nari Narasimhan

^{۱۰} Frank Patton

^{۱۱} John Pickens

^{۱۲} Doug Piteau

^{۱۳} Joe Poland

^{۱۴} Dan Reynolds

^{۱۵} Warren Wood

^{۱۶} Paul Witherspoon

^{۱۷} Bob Farvolden

^{۱۸} Waterloo

^{۱۹} Guinea pigs

^{۲۰} R. Allan Freeze

^{۲۱} Vancouver, British Columbia

^{۲۲} John A. Cherry

^{۲۳} Waterloo, Ontario