

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کتاب معلّم  
(راهنمای تدریس)

## نشیمی (۳)

و آزمایشگاه  
برهم کنش میان مواد

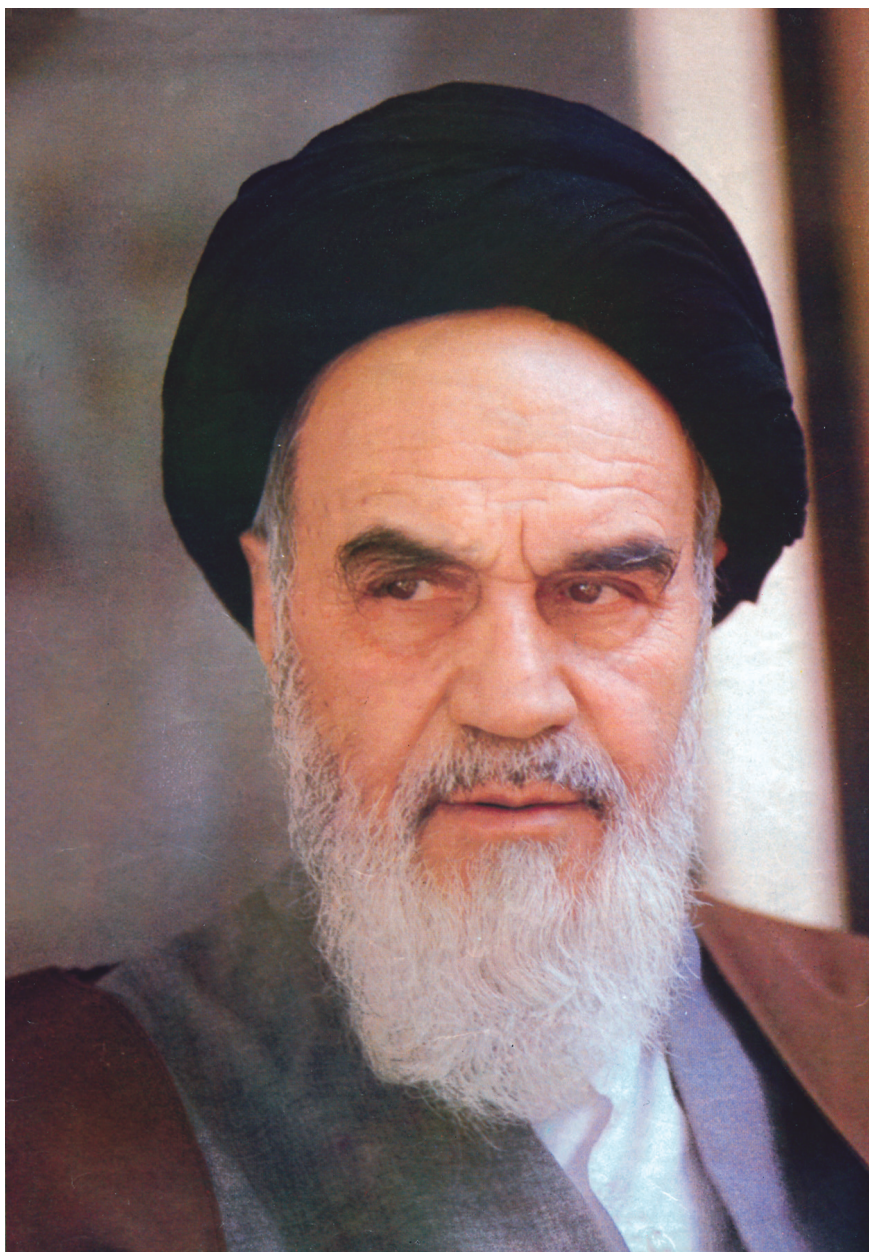
سال سوم دبیرستان

رشته‌های علوم تجربی - ریاضی و فیزیک

وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری  
نام کتاب : کتاب معلم شیمی (۳) و آزمایشگاه - ۳۸۱  
مؤلفان : راضیه بنکدار سخی، حسن حذرخانی، معصومه شاه محمدی اردبیلی، امراله کوهی فایق، علیرضا عابدین،  
منصور مختاری و محمدرضا محمودیان  
ویراستار علمی : حسن حذرخانی  
آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی  
تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)  
تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۰۹۲۶۶-۸۸۳، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،  
وبسایت : [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

مدیر امور فنی و چاپ : سیداحمد حسینی  
رسم : مریم دهقان‌زاده  
صفحه‌آرا : زهره بهشتی شیرازی  
حروفچین : فاطمه ضیاء، سیده فاطمه طباطبایی  
مصحح : زهرا رشیدی‌مقدم، فاطمه صغری ذوالفقاری  
امور آماده‌سازی خبر : زینت بهشتی شیرازی  
امور فنی رایانه‌ای : حمید ثابت‌کلاچاهی، ناهید خیام‌باشی  
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)  
تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۰۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵  
چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»  
سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ اول ۱۳۹۳  
حق چاپ محفوظ است.



شما معلم نسلی هستید که در آینده همه مقدرات کشور به آن نسل سپرده می شود.  
امام خمینی (رحمة الله عليه)

# فهرست

## بخش اول – واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری ..... ۱

نقشه مفهومی بخش اول ..... ۲

واحد یادگیری ۱ (واکنش شیمیایی و شیوه‌های نمایش آن) ..... ۳

واحد یادگیری ۲ (موازنه کردن معادله یک واکنش شیمیایی) ..... ۶

واحد یادگیری ۳ (انواع واکنش‌های شیمیایی؛ واکنش‌های سوختن، ترکیب (سنتز) و تجزیه) ..... ۸

واحد یادگیری ۴ (واکنش‌های جابه‌جایی یگانه و دوگانه) ..... ۱۰

واحد یادگیری ۵ (استوکیومتری، روابط کمی) ..... ۱۶

واحد یادگیری ۶ (تجزیه عنصری و استوکیومتری فرمولی) ..... ۲۲

واحد یادگیری ۷ (استوکیومتری واکنش، روابط جرمی – جرمی)

در محاسبه‌های استوکیومتری) ..... ۲۴

واحد یادگیری ۸ (درصد خلوص مواد) ..... ۲۷

واحد یادگیری ۹ (روابط حجمی گازها در محاسبه‌های استوکیومتری) ..... ۲۸

واحد یادگیری ۱۰ (واکنش دهنده محدودکننده) ..... ۳۳

واحد یادگیری ۱۱ (بازده درصدی واکنش) ..... ۳۴

واحد یادگیری ۱۲ (استوکیومتری و زندگی) ..... ۳۷

خودارزشیابی ..... ۳۸

## بخش دوم – ترمودینامیک شیمیایی ..... ۳۹

نقشه مفهومی بخش دوم ..... ۴۰

واحد یادگیری ۱۳ (ترموشیمی) ..... ۴۱

واحد یادگیری ۱۴ (ظرفیت گرمایی، ظرفیت گرمایی ویژه، ظرفیت گرمایی مولی) ..... ۴۴

واحد یادگیری ۱۵ (ترمودینامیک چیست؟) ..... ۴۸

واحد یادگیری ۱۶ (جاری شدن انرژی در سامانه، تابع حالت) ..... ۴۹

واحد یادگیری ۱۷ (انرژی درونی و قانون اول ترمودینامیک) ..... ۵۲

واحد یادگیری ۱۸ (حالت استاندارد) ..... ۵۶

واحد یادگیری ۱۹ (آنتالپی استاندارد تشکیل و آنتالپی استاندارد سوختن)	۶۰
واحد یادگیری ۲۰ (آنتالپی تبخیر، ذوب، تصعید و پیوند)	۶۴
واحد یادگیری ۲۱ (تعیین گرمای واکنش‌های شیمیایی به‌طور مستقیم)	۶۶
واحد یادگیری ۲۲ (روش‌های غیرمستقیم تعیین گرمای واکنش‌های شیمیایی)	۷۰
واحد یادگیری ۲۳ (محاسبه $\Delta H$ واکنش با استفاده از آنتالپی‌های تشکیل)	۷۳
واحد یادگیری ۲۴ (آنتروپی و تعیین جهت پیشرفت واکنش‌های شیمیایی – قسمت اول)	۷۵
واحد یادگیری ۲۵ (آنتروپی و تعیین جهت پیشرفت واکنش‌های شیمیایی – قسمت دوم)	۷۸
واحد یادگیری ۲۶ (انرژی آزاد)	۸۴
خودارزشیابی	۸۸

بخش سوم – محلول‌ها	۸۹
نقشه مفهومی بخش سوم	۹۰
واحد یادگیری ۲۷ (محلول‌ها نمونه‌ای از مواد ناخالص)	۹۱
واحد یادگیری ۲۸ (محلول‌ها و فاز)	۹۲
واحد یادگیری ۲۹ و ۳۰ (انحلال‌پذیری مواد در آب، چرا محلول‌ها به وجود می‌آیند؟)	۹۷
واحد یادگیری ۳۱ (آنتالپی و آنتروپی انحلال)	۹۹
واحد یادگیری ۳۲ (انحلال‌پذیری نمک‌ها و گازها در آب)	۱۰۲
واحد یادگیری ۳۳ (غلظت محلول‌ها، درصد جرمی، غلظت مولی، ppm)	۱۰۳
واحد یادگیری ۳۴ (محلول‌سازی)	۱۰۵
واحد یادگیری ۳۵ (استوکیومتری محلول‌ها)	۱۰۶
واحد یادگیری ۳۶ (محلول‌های الکترولیت و غیر الکترولیت)	۱۰۸
واحد یادگیری ۳۷ (خواص کولیگاتیو محلول‌ها (۱))	۱۱۲
واحد یادگیری ۳۸ (خواص کولیگاتیو محلول‌ها (۲))	۱۱۶
واحد یادگیری ۳۹ (کلوئیدها)	۱۱۸
واحد یادگیری ۴۰ (صابون)	۱۱۹
خودارزشیابی	۱۲۰
واژه‌نامه	۱۲۱
پیوست (انواع چک لیست)	۱۲۸
منابع	۱۳۲

## مقدمه

بدون تردید توانایی و عملکرد آموزشی شما دبیران گرامی از عوامل اصلی موفقیت برنامه درسی و رسیدن به هدف‌های قصد شده در برنامه است. بنابراین، تولید انواع منابع و رسانه‌های آموزشی حمایتی برای معلم از اولویت بالایی برخوردار است. کتاب معلم یکی از این منابع است که سه هدف کلی زیر را دنبال می‌کند.

(آ) تبیین هدف‌های آموزشی برای هر یک از دروس کتاب درسی

(ب) افزایش سطح علمی و دانش تخصصی دبیران

(پ) گسترش روش‌های یادگیری فعال

گروه شیمی نیز در راستای وظایف سازمانی خود سومین کتاب راهنمای معلم را تألیف کرده است. هر چند این فعالیت‌ها دیر هنگام شروع شده‌اند، اما مصداق این ضرب‌المثل هستند که: «ماهی را هر وقت از آب بگیرد تازه است!» به بیان دیگر، تهیه و تألیف منابع آموزشی حمایتی برای معلمان، محدودیت زمانی ندارد. از این رو، پس از تهیه و تولید CD راهنمای معلم شیمی (۱)، و کتاب راهنمای معلم شیمی (۲)، اکنون کتاب راهنمای معلم شیمی (۳) آماده شده و در اختیار شماست. تألیف این کتاب، حاصل تلاش‌های بی‌وقفه و جدی همکاران و کارشناسان گروه شیمی دفتر تألیف کتاب‌های درسی است.

در این کتاب، تلاش شده است که هدف‌های ذکر شده در بالا محقق شود. برای این منظور از تجربیات چندین نفر از دبیران مجرب شیمی استفاده کرده و هر یک از فصل‌های کتاب درسی به واحدهای یادگیری کوچک تقسیم (منظور از واحد یادگیری، قسمتی از فصل است که در یک جلسه آموزشی تدریس می‌شود) و برای هر واحد یادگیری محتواهای مناسب، مؤثر و جامعی تحت عنوان‌های زیر تهیه و تألیف شده است.

۱- هدف‌های آموزشی ۲- ارزشیابی تشخیصی ۳- روش تدریس پیشنهادی ۴- برداش خود بیفزاید.

لازم به یادآوری است که در برخی از واحدهای یادگیری برای «روش تدریس پیشنهادی» و «بر دانش خود بیفزاید» محتوایی تهیه و تألیف نشده است. در واقع در این واحدها روش تدریس پیشنهادی کتاب درسی، بهترین روش است. در انتهای هر فصل واحدی به نام «خودارزشیابی» نیز تألیف شده است. منظور از خودارزشیابی این است که دبیران گرامی پس از مطالعه فصل، صحت یافته‌های خود را بسنجند. همچنین گفتنی است که روش‌های تدریس پیشنهادی به عنوان نمونه ارائه شده‌اند. شما می‌توانید با الگو گرفتن از این روش‌ها، روش‌های دیگری را طراحی و براساس آن تدریس خود را پیش ببرید.

توجه: بخش‌هایی از عنوان‌های برداش خود بیفزاید، پاسخ به فکر کنید و خودارزشیابی به صورت فایل Pdf در نشانی اینترنتی <http://chemistry-dept.talif.sch.ir/ebook3/index.html> آمده و در این کتاب چاپ نشده است.

امید است که این کتاب بتواند پاسخگوی نیاز شما همکاران باشد. در پایان اعلام می‌کنیم، مشتاقانه منتظر نظر، پیشنهاد و انتقادهای شما هستیم.

گروه شیمی دفتر تألیف کتاب‌های درسی ابتدایی و متوسطه نظری