



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

فیزیک

شاخه فنی و حرفه‌ای و کاردانش
دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب: فیزیک - ۲۱۰۱۴۶ و ۲۱۱۱۴۶
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: افشار بهمنی، مجتبی جهانی‌فر، مریم رحمانی بلداجی، نسرین طاهری اصغری، محمدرضا فرخ‌نیا و محمد نوروزخانی (اعضای شورای برنامه‌ریزی و گروه تألیف) - حسین داوودی (ویراستار)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی: مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - ایمان اوجیان (طراح یونیفورم) - راحله زادفتح‌اله (صفحه‌آرا) - فاطمه رئیسیان فیروزآباد (رسام)
- نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
- تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
- ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)
- تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵
- چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دوم ۱۳۹۶

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



ما باید زحمت بکشیم تا در همهٔ جناح‌ها خودکفا باشیم. امکان ندارد که استقلال به دست بیاید، قبل از اینکه استقلال اقتصادی داشته باشیم. اگر ما بنا باشد که در اقتصاد احتیاج داشته باشیم، در چیزهای دیگر هم وابسته خواهیم شد و همین طور اگر در فرهنگ، ما وابستگی داشته باشیم، در اساس مسائل وابستگی پیدا می‌کنیم.

امام خمینی (قدس سرّه الشریف)

فصل ۱- فیزیک و اندازه‌گیری

۲	۱-۱ فیزیک چیست؟
۳	۱-۱-۱ اهمیت اندازه‌گیری در علم فیزیک
۴	۲-۱ کمیت‌های فیزیکی و یکاها
۶	۱-۲-۱ کمیت‌ها و یکاهای اصلی
۸	۲-۲-۱ کمیت‌ها و یکاهای فرعی
۹	۳-۲-۱ تبدیل یکاها و پیشوندها
۱۲	۴-۲-۱ نمادگذاری علمی
۱۳	۳-۱ اندازه‌گیری کمیت‌ها
۱۵	۱-۳-۱ وسایل اندازه‌گیری
۱۷	۴-۱ کمیت‌های برداری و نرده‌ای
۱۸	۱-۴-۱ نمایش کمیت‌های برداری
۲۰	۲-۴-۱ قواعد جمع برداری
۲۴	جمع‌بندی - نقشه مفهومی
۲۵	چندپرسش و چند مسئله
۲۷	پروژه پایانی

فصل ۲- مکانیک

۳۱	۱-۲ حرکت
۳۳	۲-۲ نمودار مسیر حرکت و مفهوم سرعت
۳۴	۳-۲ تعادل اجسام
۳۵	۱-۳-۲ قانون اول نیوتن درباره حرکت اجسام
۳۷	۲-۳-۲ حرکت یکنواخت
۳۹	۴-۲ حرکت غیریکنواخت اجسام
۴۰	۱-۴-۲ قانون دوم نیوتن
۴۳	۵-۲ نیروهای کنش و واکنش
۴۳	۱-۵-۲ قانون سوم نیوتن
۴۴	۶-۲ معرفی چند نیرو
۴۴	۱-۶-۲ نیروی گرانش و نیروی وزن
۴۵	۲-۶-۲ نیروی عمودی تکیه‌گاه
۴۷	۳-۶-۲ نیروی اصطکاک
۵۰	جمع‌بندی - نقشه مفهومی

۵۱	چندپرسش و چند مسئله
۵۲	پروژه پایانی

فصل ۳- حالت‌های ماده و فشار

۵۴	۱-۳ حالت‌های مختلف ماده
۵۶	۲-۳ مواد در مقیاس نانو
۵۷	۳-۳ چگالی
۵۹	۴-۳ مفهوم فشار
۶۰	۵-۳ فشار شاره‌ها
۶۱	۱-۵-۳ محاسبه اختلاف فشار دو نقطه در مایع ساکن
۶۲	۲-۵-۳ فشار هوا
۶۲	۳-۵-۳ آزمایش توریچلی
۶۴	۴-۵-۳ محاسبه فشار در یک نقطه در داخل شاره
۶۶	۵-۵-۳ اصل پاسکال
۶۹	جمع بندی - نقشه مفهومی
۷۰	چندپرسش و چند مسئله
۷۱	پروژه پایانی

فصل ۴- دما و گرما

۷۴	۱-۴ دما
۷۴	۱-۱-۴ مفهوم دما
۷۴	۲-۱-۴ اندازه گیری دما
۷۵	۳-۱-۴ مقیاس‌های دما
۷۷	۲-۴ گرما
۷۷	۱-۲-۴ مفهوم گرما
۷۷	۲-۲-۴ محاسبه مقدار گرما
۸۰	۳-۴ انتقال گرما
۸۰	۱-۳-۴ رسانش گرمایی
۸۱	۲-۳-۴ محاسبه آهنگ رسانش گرمایی
۸۳	۳-۳-۴ همرفت
۸۴	۴-۳-۴ تابش
۸۴	۴-۴ انبساط گرمایی

۸۵	.....	۱-۴-۴ تأثیر گرما بر اندازه مواد
۸۶	.....	۲-۴-۴ محاسبه مقدار انبساط
۸۸	.....	جمع بندی - نقشه مفهومی
۸۹	.....	چندپرسش و چند مسئله
۹۰	.....	پروژه پایانی

فصل ۵- جریان و مدارهای الکتریکی

۹۳	.....	۱-۵ الکترون آزاد
۹۳	.....	۲-۵ شدت جریان الکتریکی
۹۶	.....	۳-۵ مدار الکتریکی
۹۶	.....	۴-۵ اختلاف پتانسیل الکتریکی (ولتاژ)
۹۸	.....	۵-۵ مقاومت الکتریکی
۹۸	.....	۱-۵-۵ قانون اهم
۱۰۰	.....	۲-۵-۵ عوامل مؤثر بر مقاومت رساناهای فلزی در دمای ثابت
۱۰۲	.....	۳-۵-۵ انواع مقاومت
۱۰۵	.....	۶-۵ انرژی الکتریکی مصرفی
۱۰۵	.....	۱-۶-۵ توان مصرفی
۱۰۶	.....	۷-۵ نحوه بهم بستن مقاومت‌ها
۱۰۶	.....	۱-۷-۵ بهم بستن سری
۱۰۸	.....	۲-۷-۵ بهم بستن موازی
۱۱۰	.....	جمع بندی - نقشه مفهومی
۱۱۱	.....	چندپرسش
۱۱۲	.....	چند مسئله
۱۱۲	.....	پروژه عملی
۱۱۴	.....	لغت نامه
۱۱۶	.....	منابع

سخنی با همکاران

سخنی با دبیران محترم

علم تجربی حاصل تلاش انسان برای درک دنیای اطراف و دانشی آزمودنی است که با ظهور شواهد و دلایل جدید در معرض تغییر قرار گرفته است و از گستره وسیعی از روش‌های تحقیق بهره می‌برد. در حوزه علوم پایه، اندیشمندان مسلمان، مباحثی را بنیان‌گذاری نمودند که نشان از اهمیت آن دارد. علوم پایه نظری، بنیان و ارکان تمامی شاخه‌های دانش بشری و رشته‌های دانشگاهی محسوب می‌شود. بسیاری از دانشگاه‌های کشورهای توسعه یافته سالانه با بهره‌جویی از علوم پایه، زمینه‌های توسعه را در قلمرو صنعتی، علمی و فنی به وجود آورده و توانسته‌اند با بهره‌مندی از این حوزه، شاخص تولید علم را توسعه دهند.

از نظر بیشتر کارشناسان و نخبگان علمی کشور توجه به اهمیت و جایگاه علوم پایه است که تولید علم را برای کشور در پی خواهد داشت. این امر زمانی میسر می‌شود که جایگاه واقعی خود را در نظام آموزشی پیدا کند و اصلاحات جدی در شیوه‌ها و روش‌های یاددهی - یادگیری و تکنیک‌های آموزشی و نیز استفاده از ابزار و تجهیزات آزمایشگاهی در این دروس انجام شود.

در چارچوب ایده والای «نهضت تولید علم» که از سوی رهبر فرزانه انقلاب اسلامی مطرح شده است، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش خوشه دروس شایستگی‌های پایه فنی را در برنامه‌های درسی رشته‌های فنی و مهارتی طراحی و محتوای بسته یادگیری آن را تولید نمود. درس فیزیک از جمله دروس این خوشه می‌باشد که برنامه درسی آن برای رشته‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش طراحی و تدوین شده است. بسته یادگیری درس فیزیک شامل کتاب درسی برای هنرجویان عزیز و کتاب راهنمای معلم برای دبیران محترم می‌باشد. محتوای کتاب با مثال‌ها و فعالیت‌های کاربردی و هنرجومحور، فعال و متناسب با رشته‌های فنی و مهارتی توسط مؤلفان گروه فیزیک دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش طراحی و تدوین شده است.

سخنی با هنرجویان عزیز

یادگیری علوم تجربی، بینش عمیق نسبت به درک دنیای اطراف و زمینه ساز شکر خالق متعال از طریق فهم عظمت خلقت خواهد بود. به فرموده رهبر فرزانه انقلاب اسلامی ایران: وقتی به دنیا که نگاه می‌کنیم، می‌بینیم آن چیزی که کشورهای پیشرفته را توانسته به این اوج و قله برساند، ریاضی، فیزیک، شیمی و علوم زیستی است؛ لذا اهمیت و جایگاه این دروس را مشخص و مبرز می‌کند؛ علوم کاربردی را نمی‌شود از قلم انداخت، باید به آن اهمیت داد لکن اساس کار، علوم پایه است. علوم پایه عنصر اصلی در پیمودن مسیر ما به سمت قله افتخار و عزت علمی کشور است و برای رسیدن به آن روز باید به گونه‌ای علوم پایه را گسترش بدهیم که دانستن علومی مثل ریاضیات، فیزیک و شیمی به یک عرف تبدیل شود. کتاب پیش‌رو از مجموعه خوشه دروس شایستگی‌های پایه فنی است که در برنامه درسی رشته شما طراحی و تألیف شده است. درس فیزیک یکی از این شایستگی‌های پایه فنی است که برای شما هنرجوی عزیز برنامه‌ریزی شده است. و بسته آموزشی آن شامل کتاب درسی و فیلم آموزشی و کتاب کار است.



اهداف فعالیت‌ها

- الف) تصویر اول فصل:** هر فصل با نمایش تصویری از کاربردهای مرتبط با موضوع آن فصل شروع می‌شود. هدف آن، درگیر کردن دانش‌آموزان با موضوع فصل و ایجاد انگیزه در آنها است. برای رسیدن به این اهداف، تشویق دانش‌آموزان برای بیشتر دانستن و پرورش مهارت مشاهده در آنها، پرسش‌هایی مطرح شده است که هنرجویان باید در قالب فعالیت گروهی به آنها پاسخ دهند. با تلفیق پرسش‌های هنرجویان با این گونه پرسش‌ها می‌توان آنها را به بحث و گفتگو واداشت. شما می‌توانید از تصاویر مناسب دیگری نیز استفاده کنید؛ به این طریق از دانسته‌های قبلی هنرجویان آگاه می‌شویم و آنها را برای یادگیری موضوع مورد نظر آماده می‌کنیم.
- ب) فکر کنید:** این گونه پرسش‌ها برای مشارکت هرچه بیشتر هنرجویان در فرایند یاددهی - یادگیری در نظر گرفته شده است. لذا شایسته است برای آشنا شدن با دانش جدید، استفاده از شبکه‌های اطلاعاتی، افزایش خلاقیت، افزایش قدرت استدلال، ایجاد انگیزه، درگیر کردن هنرجویان با موضوع درسی و ایجاد حس همکاری در دانش‌آموزان حتماً این بخش‌ها مورد توجه همکاران گرامی قرار گیرد.
- پ) بیشتر بدانید:** برای آشنایی بیشتر هنرجویان با برخی از موضوعات مرتبط با بخش، این قسمت‌ها تدارک دیده شده است. ذکر این نکته قابل توجه است که ارزشیابی از این مباحث انجام نمی‌شود.
- ت) تمرین کنید:** برای افزایش مهارت هنرجویان در حل مسئله و افزایش قدرت استدلال آنها، این بخش‌ها تدارک دیده شده است.
- ث) دانسته‌های قبلی:** این قسمت که توسط آیکنی مشخص گردیده، دانسته‌های قبلی هنرجویان که در پایه‌های تحصیلی پایین‌تر مطرح شده و مرتبط با بحث است، برای یادآوری آورده شده است.
- ج) نکته:** برای برجسته‌نمودن بعضی از مباحث مهم و گاهی جلوگیری از کج‌فهمی‌های هنرجویان، بعضی از نکات قابل توجه، تحت عنوان «نکته» ارائه گردیده است.
- چ) آزمایش کنید:** قسمت عمده‌ای از یادگیری توسط انجام دادن آزمایش و کارهای عملی صورت می‌گیرد. لذا این فعالیت هم باید به طور عملی در آزمایشگاه و توسط هنرجویان در گروه‌های آنها انجام گیرد و هم در صورت دسترسی به رایانه، و نرم افزارهای مربوطه به طور مجازی انجام شود.
- ح) تجربه کنید:** این بخش‌ها به منظور هدایت هنرجویان برای کسب مهارت‌های عملی ارائه گردیده است. تفاوت این بخش با بخش آزمایش کنید در این است که هنرجو با خلاقیت خود مواد و وسایل لازم را تدارک دیده و کار عملی انجام می‌دهد.

خ) کاربرد در صنعت: از آنجا که هدف این کتاب آموزش مفاهیمی است که هنرجو را با دنیای واقعی خود ارتباط دهد، قرار دادن این بخش به هنرجویان کمک می‌کند تا ارتباط آموزش‌های خود را با دنیای اطراف برقرار نمایند.

د) پروژه انتهایی فصل: در پایان هر فصل به منظور هدایت هنرجویان به انجام کار عملی و افزایش حس کار گروهی، پروژه‌های عملی طراحی گردیده است. لازم به ذکر است که انجام هر کدام از این پروژه‌ها در ارزشیابی تأثیر دارد.

راهنمای استفاده از آیکون‌ها

رجوع به سی دی و مشاهده کتاب و یا فصل مرتبط با متن که در سال‌های گذشته هنرجو با آنها آشنا شده است.	
رجوع به سی دی و مشاهده فیلم‌های آموزشی مربوط به آن موضوع	
رجوع به سی دی و اجرای آزمایشگاه مجازی مربوط به آن موضوع، شبیه سازی مسئله مورد بحث	