



مجموعه کتاب‌های علامه حلی

# علوم نهم

## فیزیک

ویژه استعدادی‌های درخشان

سیدحسین حنیفی، پوریا دیارکجوری، سیدیحیی طباطبایی

سیدمحمد هاشمی‌نسب، مهدی قهرمانی



ناشر  
کتاب

عنوان و نام پدیدآور : علوم نهم، بخش فیزیک، ویژه استعدادهای درخشان  
 مشخصات نشر : تهران: انتشارات حلی، ۱۳۹۴  
 مشخصات ظاهری : ۲۲×۲۹ س م. ۱: مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (رنگی)؛ ص ۲۱۶  
 فروست : مجموعه کتاب علامه حلی  
 شابک : 978-600-7755-24-2  
 وضعیت فهرست نویسی : فبیای مختصر  
 یادداشت : فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است  
 یادداشت : پدیدآورندگان: سیدحسین حنیفی یزدی، سیدمحمد هاشمی نسب، سیدیحیی طباطبایی، پوریا دیار کجوری، مهدی قهرمانی  
 یادداشت : واژه نامه  
 شناسه افزوده : حنیفی یزدی، سیدحسین، ۱۳۶۰  
 شماره کتابشناسی ملی : ۴۰۱۳۲۶۷



عنوان کتاب : علوم نهم، بخش فیزیک، ویژه استعدادهای درخشان  
 ناشر : انتشارات حلی  
 مؤلفان : سیدحسین حنیفی یزدی، سیدمحمد هاشمی نسب، پوریا دیار کجوری، سیدیحیی طباطبایی، مهدی قهرمانی.  
 مسئول هماهنگی : شیوا دلوچی  
 حروف نگار : آزاده مهری  
 صفحه آرا : راضیه سادات فرهانیان  
 طراح جلد : الهه شرفی  
 تصویرسازان : محمدحسین صفدریان  
 سال چاپ : ۱۳۹۴  
 نوبت چاپ : اول  
 شمارگان : ۴۰۰۰ جلد  
 قیمت : ۲۳۴۰۰ تومان  
 شماره شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۵۵-۲۴-۲



تهران، خیابان انقلاب، میدان فردوسی، ابتدای کوچه براتی، پلاک ۱۶ و ۱۴

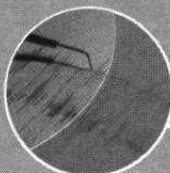
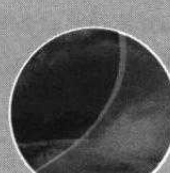
تلفن دفتر مرکزی: ۶۶۷۴۴۳۸۴-۵

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق برداشت تمام یا قسمتی از اثر را به صورت چاپ، فتوکپی و جزوه ندارد.  
 متخلفین به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از ناشرین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.



ناشر  
کتاب

|                                                                                     |                                      |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>فصل ۱</b><br><b>حرکت</b>          | درسنامه ۷<br>تمرین ۳۳<br>پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۳۸                                    |
| درسنامه ۴۱<br>تمرین ۷۷<br>پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۸۵                                  | <b>فصل ۲</b><br><b>نیرو</b>          |    |
|  | <b>فصل ۳</b><br><b>فشار و نار آن</b> | درسنامه ۹۱<br>تمرین ۱۲۶<br>پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱۲۹                                 |
| درسنامه ۱۳۵<br>تمرین ۱۷۵<br>پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱۸۸                               | <b>فصل ۴</b><br><b>ماشین‌ها</b>      |  |
|  | <b>فصل ۵</b><br><b>نجوم</b>          | درسنامه ۱۹۳<br>پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۲۱۳                                             |



## به نام خدا

چند سال پیش، تعدادی از معلمان با دغدغه «آموزش» استعدادهای درخشان، دور هم جمع شدند و موسسه علامه حلی را درست کردند. این معلم‌ها - که خودشان از فارغ‌التحصیلان مدارس استعدادهای درخشان شهر تهران بودند - سال‌ها در مدارس سمپاد (سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان)، به دنبال پیاده‌سازی روش‌های جدید و مؤثر آموزش بوده‌اند و در نهایت تصمیم گرفتند تا نتیجه این تجربیات را در موسسه علامه حلی در اختیار دیگر فعالان در عرصه آموزش بگذارند.

مجموعه کتاب‌های علامه حلی، یکی از محصولات این تلاش جمعی است. در این کتاب‌ها تلاش شده است تا علاوه بر تامین محتوای مناسب برای دانش‌آموزان برتر کشور، روش‌های جدیدتر و مؤثرتر آموزشی هم در انتقال این محتوا به کار گرفته شده و پیاده‌سازی شود. در پس این کتاب‌ها، ساعت‌ها کار فکری برای انتخاب ساختار و شیوه تدوین صرف شده است. فعال کردن دانش‌آموز در روند آموزش و ارجاع او به انجام مشاهدات، فعالیت‌ها و آزمایش‌های مناسب برای انتقال مفاهیم آموزشی و همچنین ترغیب دانش‌آموز به مراجعه به منابع گسترده‌تر چون سایت‌های علمی اینترنتی و نرم‌افزارهای آموزشی، از ویژگی‌های این سیستم آموزشی است. علاوه بر این که برای کمک به معلمان عزیز هم محصولات جانبی چون متن راهنمای تدریس کتاب، محتوای الکترونیک و ... در کنار هر کتاب تولید شده است.

مجموعه کتاب‌های علامه حلی، با همکاری جمع زیادی از مولفان و معلمان با تجربه مدارس سمپاد که به‌دقت انتخاب شده‌اند، تالیف و ویرایش گردیده است؛ اما آرزوی ما در این موسسه این است که از حضور تمامی معلمان دلسوز و با تجربه مدارس سمپاد و دیگر مراکز آموزشی برتر کشور عزیزمان، در تألیف کتاب‌ها و دیگر محصولات آموزشی، بهره ببریم. پس خواهشمندیم تجربه‌های خود را در زمینه استفاده از این کتاب و آموزش آن در کلاس، برای ما به آدرس الکترونیک: [ketab@mhelli.ir](mailto:ketab@mhelli.ir) ارسال فرمایید تا ما در چاپ‌های بعدی کتاب، از تجربیات، نظرات و حتی تصاویر ارسالی شما در انجام آزمایش‌ها، فعالیت‌ها، بازدهی‌ها و ... در کتاب - و البته با ذکر نام ارسال‌کننده - استفاده کنیم. البته دانش‌آموزان خوب و پرتلاش هم می‌توانند در این کار همکاری کنند و با معلمان خود در اجرای این طرح همراه شوند.

عابدی جعفری

مدیر انتشارات حلی

## مقدمه مؤلفان

فیزیک دانشی است که از دوران کودکی با انسان همراه است. چراجویی‌ها و حس کنجکاوی، از دوران طفولیت ذهن همه انسان‌ها را درگیر می‌کند. شهود و درک فیزیکی پدیده‌ها - اگر قرار به شکل گرفتن در ذهن باشد - در سنین کم باید اتفاق بیافتد. کنجکاوی دوران نوجوانی، بستر مناسبی است تا درک فیزیکی پدیده‌ها بر آن استوار گردد. دانش‌آموز در سنین کم، هنوز در مشاهده پدیده‌های پیرامون خود، دچار عادت و روزمرگی نشده است. هنوز چرخ خوردن یک برگ در هوا برای او شگفت‌انگیز است، از سوت کشیدن یک زودپز به هیجان می‌آید و علت هیاهوی لیوانی که آن را در کنار گوش خود نگه داشته است، برایش سؤال است. این کنجکاوی و هیجان، برای درک مبانی و به وجود آمدن دید شهودی در فیزیک، بسیار حائز اهمیت است.

متأسفانه کنجکاوی و شور و هیجان دوران نوجوانی در برخورد با پدیده‌ها، با برخورد نادرست و غیرمطابق با طبع کنجکاو و فعال دانش‌آموزان و با ارائه فرمول‌های خشک و بی‌روح و مطالبی که در جایی که نباید، مطرح می‌شود، کشته می‌شود. اغلب با دانش‌آموزانی مواجه می‌شویم که در مفاهیم اولیه فیزیک ضعف دارند، اما دایره‌المعارف بزرگی از روابط و فرمول‌های ریاضی و فیزیکی‌اند. بیان علت یک پدیده با یک رابطه ریاضی، برخلاف شور و هیجان و نشاط دوره نوجوانی و برخلاف ارائه ما مبنی بر درک مفهومی این علم است.

\*\*\*

این کتاب سرفصل‌ها و موضوعات درسی کتاب علوم نهم در رشته فیزیک را به طور کامل پوشش می‌دهد. علاوه بر آن، کتاب گاهی شامل موضوعاتی فراتر از کتاب درسی آموزش و پرورش است تا شکاف‌های آموزشی، کاستی‌ها و خلأهای دانشی که به نظر مؤلفین در کتاب‌های درسی وجود دارد، از میان بردارد. سعی بر آن بوده است که تا حد ممکن از بیان روابط ریاضی پرهیز شود و تا جایی که ممکن است، درک و شهود دانش‌آموزان مد نظر قرار گیرد.

متنی روان و مفصل، مثال‌های واقعی متعدد، بیان تاریخ علم به گویش‌های مختلف، تمرین‌های مفهومی گوناگون، فعالیت‌ها و آزمایش‌های جذاب و متنوع و... ویژگی‌های خاص کتاب موجود است که سعی دارد طبع مسموم آموزش کشور را که انبوه کتاب‌های کمک درسی بازاری ایجاد کرده‌اند، تغییر دهد و با سطحی‌نگری و حفظ کردن صرف الفاظ مقابله نماید.

\*\*\*

این کتاب را به کلیه دبیران گرامی و دانش‌آموزان کنجکاو و مشتاقان علم فیزیک تقدیم می‌نماییم. بر این امید هستیم که در سیل کتاب‌های کمک درسی موجود در بازار - که متأسفانه نقش مسکن موقت در آموزش فیزیک را ایفا می‌کنند - کتاب حاضر راه خود را پیدا کرده و خدمتی هر چند کوچک به آموزش نوجوانان این مرز و بوم باشد. همه اثرات معنوی این مجموعه را نیز به کلیه کسانی که بر ما حق دارند، تقدیم می‌نماییم.

تیم تألیف کتاب وظیفه خود می‌داند تا از تمامی همکاران انتشارات که نهایت همکاری را با این تیم داشتند به‌ویژه مدیر انتشارات، آقای عابدی، مدیر مؤسسه علامه حلی، آقای انصاری تشکر و قدردانی نماید. از زحمات دانش‌آموزان سامان لک و محمدامین تاجیک به خاطر کمک‌های فراوانی که در تهیه برخی از عکس‌های کتاب داشتند، سپاسگزاریم. همچنین اگر زحمات خانم‌ها راضیه فرهانیان، الهه شرفی، فاطمه عرفانی، شیوا دلجوی، آزاده مهری و آقایان: فاضلی و صفدریان که برای تایپ، صفحه‌آرایی، تصویرسازی، هماهنگی چاپ و دیگر مراحل تولید این اثر تلاش کردند، نبود؛ محتوای این کتاب هرگز بر روی کاغذ ماندگار نمی‌شد.

با سپاس فراوان

گروه تألیف

شهریور ماه ۱۳۹۴

## قبل از شروع به مطالعه کتاب این قسمت را بخوانید:

وقتی شروع به خواندن این کتاب کنید با بخش‌های مختلفی مواجه می‌شوید که غالباً یک لاک پشت متفاوت در اول هر کدام وجود دارد. برای هر کدام از این بخش‌ها شما انتظار داریم کار متفاوتی انجام دهید. این قسمت‌ها بر اساس تئوری‌های نوین آموزش و تجارب موفق تدریس برای آموزش دانش‌آموزان مستعد طراحی شده است. این بخش‌ها شامل:

**درخت دانش:** در صفحه دوم هر فصل، نموداری کشیده شده که به ما کمک می‌کند بفهمیم در آن فصل مطالب علمی چطوری تقسیم‌بندی شده و ارتباط آن‌ها با هم چیست. درواقع این بخش نقشه‌ای است برای گم نشدن در موضوعات علمی.

**اهداف رفتاری:** زیر هر درخت دانش، چند جمله نوشته شده که از اول کار معلوم کند که این فصل را می‌خوانیم که چه بشود. خوب است در آخر فصل هم برگردیم و ببینیم که می‌توانیم کارهایی را که در این بخش گفته انجام دهیم یا نه.

**پاسخگو باش:** در این قسمت باید پاسخگو باشیم. پاسخگوی سؤالی که پرسیده شده و انتظار می‌رود بعد از خواندن درس تا آن قسمت، بتوانیم باکمی فکر کردن به آن جواب دهیم.

**فسفر بسوزان:** شاید لازم باشد مقدار بیشتری از مغز خودمان استفاده کنیم و قدری از فسفرهای ذخیره‌شده را بسوزانیم! سؤالاتی که در بخش فسفر بسوزان مطرح می‌شود فقط با خواندن مطالب درسی قابل پاسخگویی نیست و باید کمی بیش از معمول درباره آن‌ها فکر کنیم.

**کنکاش کن:** همه یادگرفتن در زمان کلاس اتفاق نمی‌افتد. گاهی لازم است راجع به یک موضوعی بعداً تحقیق کنیم و نتیجه آن را در کلاس ارائه کنیم. موضوعاتی برای تحقیق که به یادگیری ما می‌تواند کمک زیادی کند در بخش کنکاش کن آورده شده است.

**دست‌به‌کار شو:** در موضوعات علمی مخصوصاً علوم تجربی، یادگیری باکیفیت بدون انجام آزمایش، مشاهده میدانی و ساخت وسایل علمی امکان‌پذیر نیست. در قسمت دست‌به‌کار شو نحوه انجام آزمایش، دستورالعمل ساخت وسیله و یا نوع مشاهده توضیح داده شده و انتظار می‌رود تا آن‌ها را مثل متن درسی جدی بگیریم.

**جالب است بدانی:** برای افرادی که دوست دارند بیشتر از سطح استاندارد با موضوعات آشنا شوند این قسمت توصیه می‌شود. در جالب است بدانی مطالبی آورده شده است که خواندن و یادگرفتن آن الزامی نیست ولی آن قدر جذاب است که نشود به راحتی بی‌خیال خواندن آن شد. دیده شده بعضی از افراد فقط همین قسمت‌های کتاب را می‌خوانند!

**جمع‌بندی کن:** در انتهای فصل برای یک جمع‌بندی سریع می‌توان از این قسمت کمک گرفت. البته هیچ چیز جای جمع‌بندی شخصی شما را نمی‌گیرد و توصیه می‌شود در کنار این بخش خودتان نیز در انتهای فصل در یک صفحه جمع‌بندی کنید.

**شهرفرنگ:** همه چیز که کتاب و کلاس نیست. تقریباً همه ما ساعت‌هایی از روز را در اینترنت سر می‌کنیم و می‌شود علاوه بر سایر کارها، به سایت‌های علمی و جذاب هم سر زد. در بخش شهرفرنگ سایتی مربوط به موضوع فصل معرفی شده که توصیه مؤلفان بازدید از آن سایت است.

**پیشنهاد بازدید:** خیلی جاها و مکان‌ها وجود دارد که می‌شود رفت دید و چیز یاد گرفت. در فصل‌هایی که به نظر مؤلفان جای مناسب و مرتبط با موضوع فصل وجود داشته (با معرفی مختصری از آن مکان) در بخش پیشنهاد بازدید معرفی شده است. اگر جایی مربوط به موضوع درس در شهر و منطقه شما وجود دارد می‌توانید معرفی کنید تا در ویرایش بعدی کتاب و یا در سایت به اسم شما آورده شود.

**لغت‌نامه:** ما دانش‌آموزان مستعد و متفاوت (!) دوست داریم بتوانیم علاوه بر مطالب درسی، جستجویی هم بکنیم و ببینیم در دنیا درباره موضوع درسی ما چه چیزی وجود دارد. برای همین در پایان هر فصل لغات مهم فصل با معادل انگلیسی آن آورده شده است.

**تمرین‌ها:** در آخر هر فصل تمرین‌های مرتبط با آن آورده شده است. از آنجایی که مؤلفان کتاب از دبیران باسابقه هستند پس تعداد تمرین‌ها، وقت لازم برای انجام آن‌ها، تعداد سؤالات سخت و آسان و نوع سؤالات با برنامه و محاسبه تعیین شده است. پس خیالتان راحت باشد که همه تمرین‌ها را در طول سال می‌شود انجام داد. تمرین‌ها بر اساس موضوعات هر فصل بخش‌بندی شده، بنابراین لازم نیست برای تمرین منتظر پایان فصل باشید؛ در پایان هر مبحث می‌توانید به بخش تمرین‌ها مراجعه کنید و تمرین‌های همان مبحث را حل کنید.

**پرسش‌های چهارگزینه‌ای:** سؤالات چهارگزینه‌ای یا همان تست نیز در این ویرایش از کتاب گنجانده شده است. سؤالات چهارگزینه‌ای با این پیش‌فرض طراحی شده است که شما اگر نکات مربوط به سؤال را بلد باشید حداکثر در ۲ دقیقه می‌توانید به آن جواب دهید.



گروه ۱ گروه ۲ گروه ۳