



## تدریس فعال چند رسانه ای در درس فیزیک

نساء احمدزاده ، دانشجوی دکترای فیزیک حالت جامد ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان  
دبیر اداره آموزش و پرورش ناحیه دو کرج، استان البرز

*Nesa Ahmadzadeh, PHD Student Solid State of Physics ,Islamic Azad University, Hamedan, Iran  
Teacher of Education Departmen , Karaj, Alborz, Iran*

### چکیده

مقاله حاضر با هدف تلفیق اثربخشی روش های آموزش سنتی و آموزش مبتنی بر رایانه بر تعامل عناصر آموزش - یادگیری در درس فیزیک انجام گرفته است، که در آن به معرفی تدریس چندرسانه ای و مهارت های فعال تدریس پرداخته ایم. امروزه آموزش مبتنی بر رایانه، فناوری های آموزشی و وسایل آزمایشگاهی و نرم افزاری جای خود را در آموزش های رسمی باز می کنند و مهمترین اجزا این آموزش فعال ، محتوایی است که از رسانه های گوناگون و متنوعی تشکیل می شود. امکان تدریس عملی ، روش های تدریس فعال در کنار تعلیم و آموزش سنتی و ورود به دنیای فناوری های نوین نقش بسزایی در کیفیت یادگیری و ترغیب به فعالیت و پژوهش و کاوش در بین دانش آموزان و دانش جویان دارد. با توجه به اینکه امکان تجربه تمامی موقعیت های آموزشی در دنیای واقعی وجود ندارد؛ یا پر خطر هستند، و از آنجا که تدریس عملی بر پایه آزمایشگاه خطای مشاهده و محاسبه دارد، تدریس سنتی بر پایه ریاضی امکان و احتمال مشکل تجسم و درک موضوعی دارد، و شبیه سازی هم گاهی با نواقصی همراه است ؛ نمی توان هیچ روشی را بطور صددرصد جایگزین موارد دیگر کرد. اما استفاده از روشهای مختلف در کنار هم میتواند تأمین کننده نیاز یادگیری افراد بوده و در جایگاه های مناسبی امکان تجسم ، محاسبه ، مشاهده و بررسی های با دقت بالاتر را فراهم کند و مجموعه ابزار هایی اثربخش در فرایند یادگیری باشد. این روش تدریس را با معرفی چند رسانه جهت آموزش معرفی و تحلیل کرده ایم.

**واژه های کلیدی:** تدریس چندرسانه ای، تدریس سنتی، نرم افزار ، آزمایشگاه ، شبیه سازی



## مقدمه

بسیاری از محققان و مدرسان و معلمان ، به دنبال تحول در روش های تدریس هستند، اما یافتن روش های نوین که کارآمد بوده و بازدهی مطلوبی هم داشته باشد ، کار ساده ای نیست. تدریس هم علم است و هم هنر ، چیزی فراتر از توضیح دادن که فراگیر را به سطوح بالای یادگیری برای جستجو و درک و کشف جهان پیرامون سوق می دهد . [۱] علم است زیرا به دنبال استفاده از اصول و نظریه های علمی برای ارتقا کیفیت آموزشی است؛ و هنر است چون خلاقانه به دنبال یافتن راه های اثر گذاری علم است. بهتر از بگوئیم هنر معلم تدریس نیست ، هنر معلم تأثیر است.

با توجه به اینکه خلاقیت و نوآوری در علوم تجربی محرک اصلی توسعه و نقطه عطف اختراعات و اکتشافات و پیشرفت های علمی هر جامعه ای است ؛ پرورش تفکر خلاق ، تربیت افراد کاوشگر، نوآور و فعال نقش بسیار مهمی در شکوفایی خلاقیت دانش آموزان و دانشجویان دارد.

به این منظور فراهم کردن محیطی مناسب ، با توجه به نیاز و تجهیزات فضای جذاب ، در این راستا نقش اثرگذاری ایفا می کند . انتظار نمی رود که تمامی دانش آموزان و دانش پژوهان به دانشمندانی محقق تبدیل شوند اما مطمئناً یک نگرش مثبت و جذاب به فعالیت های علمی می تواند مؤثر در یادگیری و کاوشگری آنها باشد.[۲] نقش علم و فناوری در آموزش علوم باعث شده تا یادگیری با سرعت زیادی گسترش یابد و رشد نوآوری در آموزش علوم با سرعت چشمگیری مواجه شود.

بنابراین استفاده از شیوه هایی که به یادگیری و کاربردی شدن علوم و یافتن مصداق های آن در زندگی بینجامد ، به طراحی و برنامه نیاز دارد و باعث می شود که فرد با استفاده از فناوری روز بتواند در صورت نیاز به کسب دانش و اطلاعات بپردازد. [۳]

توجه به وضعیت کیفی آموزش قشر دانش آموزی و دانشجویی هر کشور جهت رشد و تکامل ایشان موجبات پیشرفت ، حرکت بسوی

تکنولوژی و فناوری، توسعه و شکوفایی را فراهم می نماید. بنابراین لزوم حرکت در جهت رشد و ارتقا برنامه درسی آموزش و پرورش و آموزش عالی و استفاده بهینه و به روز از روش های جدید آموزش - یادگیری ، بر هیچکس پوشیده نیست. [۳,۴]

نقش فناوری های نوین و آموزش های عملی و مشاهده ای رویکرد جدید آموزش علوم پایه و علوم تجربی است که نتایج موثری بر یادگیری دانش آموزان و دانشجویان دارد ؛ این روش ها شامل آموزش بر پایه ی پژوهش و عملیاتی کردن و استفاده موثر از فناوری و تجهیزات است ؛ شبیه سازی، ابزارهای چند رسانه ای و آزمایشگاههای ساده و آزمایش های رایانه محور برخی از روش های استفاده از فناوری های نوین در فرایند آموزش و یادگیری علوم ، از جمله علم فیزیک هستند.[۶]

با توجه به اینکه روش های سنتی آموزش پاسخگوی حجم عظیم تقاضا برای آموزش فراگیران نیست ، روش های جدید متکی بر فناوری به جای آموزش متعارف بعنوان یک راهکار برای گذر به جامعه اطلاعاتی مطرح شده است ، بسیاری از محققان معتقدند که آموزش الکترونیکی بعنوان یک سبک یا روش آموزشی با توجه به در دسترس بودن و تأثیرات مثبت بر یادگیری می تواند جایگزین خوبی برای آموزش سنتی باشد. برخی بر این باورند که انتخاب آموزش نوین و فناوری الکترونیک بدون توجه به آنچه که از دست می دهیم و آنچه که بدست می آوریم خردمندانه نیست. بدین ترتیب با توجه به این تفاسیر استفاده از هر روشی بطور منحصر و محض نمی تواند جوابگوی نیاز آموزشی باشد.[۳]

به دنبال شیوه ی تدریسی هستیم که منطبق بر برنامه آموزشی تألیف شده تعلیم و کاوشگری ، هیجان و یادگیری ، و دقت و سرعت را بطور همزمان پوشش دهد. از طرفی برای ارزیابی هر روش آموزشی میزان دستیابی آن روش به اهداف آموزشی پاسخگوی مناسبی می باشد. بدین معنا که مشخص شود که آیا آن روش ، با ترسیم هدف های آموزشی آن برنامه درسی ، موفق بوده است یا خیر؟ [۷,۵]



### چند رسانه ای

چند رسانه ای ها ترکیبی از متن ، صدا ، تصویر ثابت و ویدیویی ، گرافیک ، نرم افزار ، تجهیزات عملی و آزمایشگاهی است ؛ که تعامل معلم و یادگیرنده را در آموزش و یادگیری فعال می سازد. چند رسانه ای دارای مزایایی مانند بازخورد فوری و اجتناب از قضاوت های ذهنی و تسهیل فرایند آموزش می باشد، که بر حسب نیاز با انجام کار گروهی و یا انفرادی کردن آموزش و افزایش دامنه توجه و انگیزش یادگیرندگان را در بر دارد.[۴]

تمرکز بیشتر بر ادراک و عمل ، بجای حافظه و بازیابی و تحلیل زمینه ای مهمترین گزینه در انتخاب رسانه و فناوری ست و منجر به بکارگیری کل ظرفیت شناختی انسان برای پردازش اطلاعات می شود. در چند ساله اخیر آموزش علوم پایه بیشتر به آموزش حفظ کردن فرمولها تبدیل شده است ، اولویت دادن به روش های تشریحی موجب ایجاد نظام فکری منطقی و همچنین افزایش قدرت تجزیه و تحلیل در فراگیران می شود. قالب کتب درسی جدید به گونه ای ست که تدریس آنها اصولاً باید روش تدریس فعال باشد، اما اغلب دبیران بر این باورند که این شیوه تدریس قابل اجرا نیست و هنوز هم روش های تدریس سنتی در کلاس ها و آموزشگاه ها اعمال می شود.

تلفیق کیفیت اطلاعات که برگرفته از روش های سنتی است با یادگیری فعال و استفاده از چندرسانه ای ها در طول تدریس، نوید مدل پیشرفته ای را می دهد که با طیف گسترده ای از توانایی های یادگیری مطابقت دارد و توجه دانش آموزان نسل دیجیتال و پرسرعت را به خود جلب می سازد.

یادگیری تلفیقی اصطلاح مناسبی است که برای توصیف دامنه وسیعی از استراتژی های یادگیری و تدریس بکار می رود. آموزش ترکیبی برای اولین بار به عنوان موج دوم آموزش های مجازی ، توسط مارش و دیگران در سال ۲۰۰۳ مطرح شده است [۸].

در این راستا برای کمک رسانی و راهگشایی استفاده از روش های تدریس تلفیقی و ترکیبی را پیشنهاد می کنیم؛ عبارتی تدریس هر مبحث و موضوع را بر پایه ی سه روش تشریحی سنتی، نرم افزار و آزمایشگاه بررسی کرده و به معرفی نمونه می پردازیم.

### روش تدریس تشریحی - سنتی

تحقیقات نشان می دهند یادگیری مفاهیم به شرط ایجاد انگیزه و جذب فراگیر بهتر رخ می دهد، خلاقیت و نوآوری در بیان مطالب و شناسایی الگوهای قیاسی و تمثیلی مناسب در تحقق این هدف بسیار مؤثر بوده است. [۱] اگر تدریس سنتی با شور و اشتیاق توسط مدرس ارائه شود، می تواند بسیار مؤثر باشد. مدرس می تواند موضوع خود را به طور عمقی ارائه بدهد. به طور حتم مدرس به افرادی که از طریق شنیدن بهتر یاد می گیرند گرایش دارد و یک تدریس خوش ساختار می تواند برای برآورده ساختن نیازهای مخاطبان خاص استفاده شود. هم چنین در این روش به ارائه روشن مسائل و اطلاعات پیچیده طبق دانش گسترده شان پرداخته می شود و در لحظه امکان پاسخگویی سئوالات فراگیران فراهم خواهد شد.

روش سنتی آگاهانه و برنامه ریزی شده که برای اهداف خاصی تدوین و طراحی می شود، ضمن جهت دادن به تعلیم و تربیت و یادگیری ، دانش آموزان را در معرض آموزشی آسان و مسلط و رقابتی هیجان انگیز قرار می دهد.[۱۰] ارائه سخنرانی و دادن فرصت پرسش و پاسخ ، بحث گروهی و توانایی اظهار نظر و انتقاد ، اجرای نمایش های هدفمند همزمان با توضیح و تشریح و امکان تغییر در شرایط اجرا و یادگیری شناختی و اکتشافی ، از محاسن این روش تدریس با سابقه ی طولانی آموزشی است. [۵,۹,۱۰]

### روش تدریس نرم افزاری - شبیه سازی



بلکه در آزمایش‌ها و با مشاهده و دستیابی به نتیجه اثرات وقایع اتفاق می‌افتد. بعبارتی آزمایشگاه‌ها نظریه‌های ارائه شده را در محک تجربه قرار می‌دهند و نتایج تجربی بدست آمده را با مدل‌های تئوری مقایسه می‌کنند.

قابلیت انعطاف در برنامه زمانی تدریس برای دستیابی به موفقیت یک امر حیاتی است؛ که در دسترس بودن سیستم و تجهیزات مناسب مدرسان را قادر می‌سازد تا افراد را در زمان آمادگی لازم با شیوه‌ی آزمون و خطای مشاهده‌ای مورد محک و یادگیری قرار دهند. با اینکه انجام آزمایش‌های عملی و حتی استفاده از آزمایشگاه‌های مجازی ممکن است زمانبرتر از تدریس سنتی و تشریح باشد، اما مزایایی که در مشاهده مؤثر بر یادگیری واقع می‌شود ارزش امتحان کردن و تنظیم برنامه را دارد. [۹]

گنجاندن مشاهدات آزمایشگاهی در فضای آزمایشگاه مدارس یا فضای مجازی که توسط برنامه‌های مجازی شبیه‌سازی شده در اختیار فراگیران قرار می‌دهد، علاوه بر تنوع و ایجاد جذابیت می‌تواند تکمیل‌کننده فرایند یادگیری باشد. تا به مرور زمان دانش آموز و دانشجو بتواند از دانشی که بدست آورده استفاده کرده و کاربردهای سودمندی بیاموزد و بتواند در زندگی روزمره مورد استفاده قرار دهد. دانش آموزی که کلیه دانسته‌هایش را بصورت نظری آموخته باشد و تجربه عملی در روبرو شدن با آنها را کسب نکرده باشد، مهارت کاربرد علم در زندگی را نخواهد داشت و نمی‌تواند ارتباطی بین دانش و صنعت برقرار کند.

آزمایشگاه مجازی نرم‌افزاری است که در آن فعالیت‌های آموزشی به شکل آزمایش‌های مرتبط با مواد درسی دروس علوم پایه، از جمله فیزیک، طراحی شده است.

ترغیب فراگیران به شناخت و استفاده از وسایل آزمایشگاهی مربوط به مباحثی نظیر مغناطیس، الکتروسیسته، نور و موج، مکانیک و... معرفی نرم‌افزارها و فضاهای مجازی مشاهده و انجام آزمایش نظیر Phet، Simulation Physics، بخش part library، نرم‌افزار Crocodil Physics ۶۰۵ و... می‌تواند فضای مناسبی

عصر اطلاعات کلیه جوامع بشری را بطور عام و مراکز علمی و آموزشی را به طور خاص در موقعیت و شرایطی قرار داده که استمرار فعالیت خود را مستلزم استفاده از راهکارها، ابزارها، شیوه‌ها و رویکردهای نوین می‌دانند. یکی از این شیوه‌ها آموزش الکترونیکی است. [۱۱] بررسی‌های سال‌های اخیر نشان می‌دهند که استفاده از نرم‌افزارهای کمک آموزشی فیزیک، نقش مؤثری در افزایش یادگیری دانش‌آموزان، تعامل آنها با یکدیگر و تقویت روحیه و انجام دادن کار گروهی دارد. گسترش روزمره کاربرد دنیای مجازی و نرم‌افزارها بین اقشار مختلف زمینه کاربرد نرم‌افزار در آموزش را نیز تسهیل کرده و برنامه‌های شبیه‌سازی محیطی بدون خطر با دقت بالا را برای انجام آزمایش‌ها و درک مفاهیم بنیادی تدریس فراهم آورده است. به منظور شناخت بهتر این نرم‌افزارها و چگونگی کار با آنها ابتدا به معرفی و سپس به توضیح یک مثال کاربردی می‌پردازیم. [۲]

نرم‌افزارهایی نظیر Five Stars و Physics Simulation و Crocodile Physics و... از پرکاربردترین نرم‌افزارها و فضاهای شبیه‌سازی موجود در زمینه آموزش فیزیک هستند. فضای استفاده از این نرم‌افزارها به گونه‌ای طراحی شده که مفاهیم فهرست‌بندی شده و به تفکیک، انتخاب اجزا، در اختیار فراگیر قرار می‌گیرد. اختیار بررسی‌های گوناگون صحت یک موضوع با تغییر در مقادیر کمیت‌های مختلف نظیر جرم، زوایا، شتاب و زمان، فاصله‌ها و جریان الکتریکی و میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی و... امکان بررسی چندین نوع مثال و تمرین از هر مطلبی را فراهم کرده است. سرعت در اجرا و مشاهده نتیجه، صحت اجرای مطالب و عدم خطای محاسباتی و نبودن خطرات جانبی از محاسن استفاده از این نوع تدریس است.

### روش تدریس عملی - آزمایشگاهی (واقعی و مجازی)

همگان بر این باورند که فیزیک علمی تجربی است و پیشرفت آن در دنیای کنونی نه بر اساس محاسبات روی کاغذ و مطالعات،

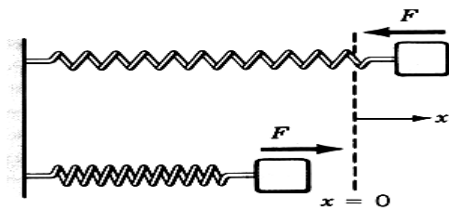


جهت استفاده در این نوع تدریس باشد؛ قدرت یادگیری را بالا برده و آموخته‌های علوم را تثبیت می‌کند. [۲،۵]

دانش آموزی که بتواند فضای مشاهده و محاسبه را فراهم کند قطعاً توانایی اولیه برای ایده دادن و اجرا در زمینه ساخت و تولید و ارائه دست سازه‌ها و ورود به حرفه و صنعت را خواهد داشت.

بنابراین گنجانیدن تدریس عملی در جهت تکمیل فرایند یاددهی و یادگیری و تکمیل مباحث آموزشی، حتی با صرف وقت و هزینه‌ی کافی می‌تواند تأثیر چشمگیری در بازدهی آموزشی کلاس درس فیزیک داشته باشد.

بدیهی است که با یک مقدار نیروی مشخص (مثل فشار دست ما) فنر خودکار به راحتی متراکم شده، در حالی که فنر ماشین با همان نیرو به اندازه بسیار ناچیزی تغییر طول می‌یابد. این خاصیت را با کمیت ثابتی به نام ثابت فنر معرفی می‌کنند که با حرف  $k$  نشان داده می‌شود. آنچه که در کلاس ترسیم شده و مورد توضیح شفاهی و تشریح قرار می‌گیرد، نیروی کشسانی فنرها در حالت افقی و سپس قائم است؛ و بررسی رابطه‌ی فنر که توسط آقای هوک بصورت زیر بیان شده است:

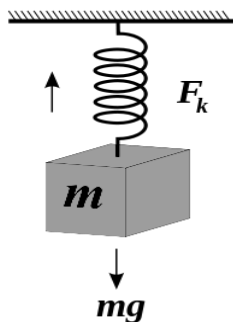


شکل ۱: طرح ترسیمی قانون هوک و نیروی کشسانی فنر در حالت افقی

$$F = -k\Delta x \quad (1)$$

که در آن  $F$  نشان دهنده نیرو و  $\Delta x$  تغییر طول، افزایش یا کاهش طول توسط نیرو را نشان می‌دهد.

بنخاطر داشته باشید که جهت نیروی فنر همواره در خلاف جهت تغییر طول است به همین علت علامت منفی وارد رابطه شده است. حال اگر فنر را بطور قائم آویخته و به انتهای آن وزنه به جرم  $m$  ببندیم، آنچه که باعث کشیدگی فنر می‌شود نیروی وزن خواهد بود.



بعنوان مثال به تدریس مبحث "نیروی کشسانی فنر" از فصل دوم کتاب "فیزیک ۳ تجربی" پایه دوازدهم در مدت زمان ۹۰ دقیقه می‌پردازیم.

در بررسی قوانین نیوتن که نیرو پایه و اساس معرفی و شکل‌گیری آنهاست، نیاز به مشاهده اثر نیرو به وضوح و سنجش و اندازه‌گیری آن ما را بر آن می‌دارد که با کمک ساده‌ترین وسایل که شامل فنر و وزنه آویخته است، تأثیر نیروی وزن جسم بصورت کشش فنر را معرفی کنیم.

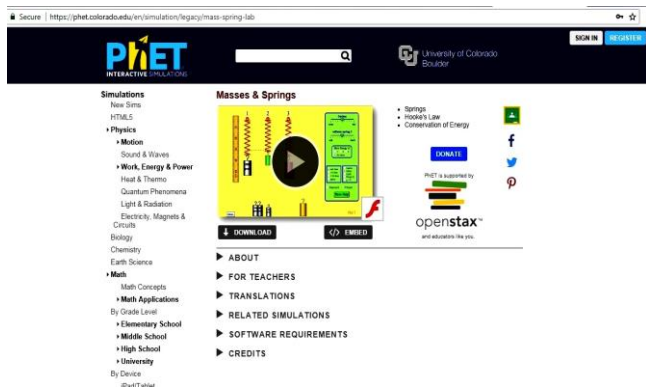
**تدریس سنتی:** در این روش با تخمین حدود سی دقیقه زمان بر طبق پیش‌دانسته‌ها مطلب را با طرح چند سوال مطلب را آغاز می‌کنیم:

- اگر آدمی که لاستیکی را کشیده است، آن را رها کند، چه می‌شود؟ اگر یکی که فنر را فشرده است، آن را رها کند، چه حادثه‌ای برای فنر رخ می‌دهد؟
- چنان چه دوباره آن‌ها بخواهند، لاستیک و فنر را کشیده یا فشرده نمایند، چه چیزی لازم است؟
- تفاوت بین فنر خودکار شما با فنر یک خودرو در چیست؟



شکل ۳: صفحه مربوط به فایل های فیزیک از سایت Phet

در بخش فایل های آموزشی فیزیک گزینه مربوط به مباحث حرکت و سپس فایل مربوط به جرم و فنر را انتخاب می کنیم:



شکل ۴: صفحه مربوط به فایل بررسی جرم و فنر از سایت Phet

در این صفحه امکان دانلود رایگان فایل مربوطه و همچنین امکان اجرای آنلاین آن وجود دارد. همچنین گزینه های راهنمای معلم و موارد مورد نیاز دیگر موجود است. با اجرای این برنامه صفحه مشاهده و اجرا شامل چند فنر و چند وزنه با جرم های معلوم و مجهول در کنار خط کشی جهت بررسی تغییر طول، قرار دارد و امکاناتی نظیر تنظیمات ضخامت و سختی فنرها به تفکیک وجود دارد. مشابه همان مسائلی که در بخش تشریح محاسبه و بررسی شد را نیز در این بخش هم می توانید تکرار کنید و جواب ها را مورد مقایسه قرار دهید.

شکل ۲: طرح ترسیمی قانون هوک و نیروی کشسانی فنر در حالت قائم

$$mg = -k\Delta x \quad (۲)$$

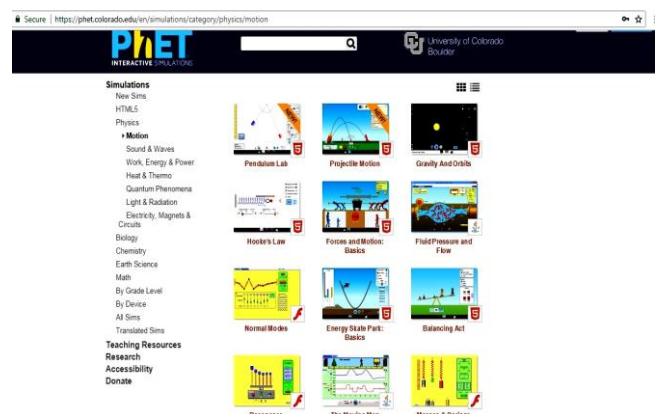
حال می توانید محاسبه و مقایسه کنید که بستن وزنه های با جرم های مختلف، مثلاً ۱۰۰ گرمی و ۲۰۰ گرمی با تغییر طول هایی که ایجاد می کند، بعنوان مثال ۱۰ سانتیمتر و ۲۰ سانتیمتر، با قرار دادن در رابطه فوق چه ثابت فنری را بدست میدهد؟ از آنجا که ثابت فنر مقدار ثابتی است مقادیر بدست آمده ی  $k$  برای یک فنر باید در مراحل مختلف یکسان باشد.

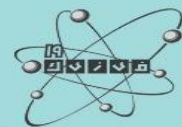
**تدریس آزمایشگاه مجازی:** با کمک فایل های شبیه سازی شده Phet تدریس را در بازه زمانی حدود بیست دقیقه ادامه می دهیم.

این فایل های پیش ساخته هم بصورت آنلاین قابل استفاده هستند و هم پس از دانلود از سایت به کمک **adobe flash player** میتوانند مورد استفاده قرار بگیرند.

برای این کار به ترتیب زیر عمل میکنیم:

<http://phet.colorado.edu> → Physics

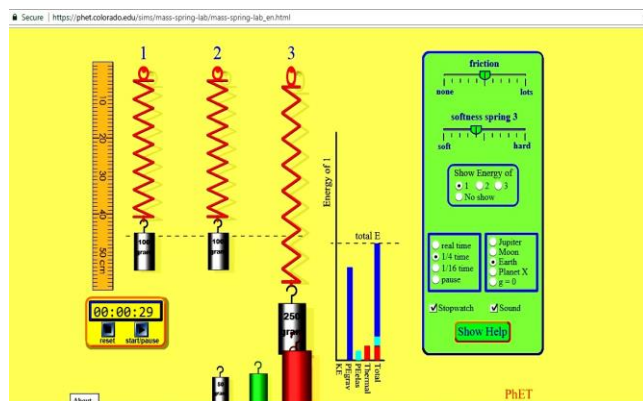




بعنوان مثال برای هر فنر یکبار وزنه ی ۱۰۰ گرمی و یکبار وزنه ۲۰۰ گرمی بسته و با توجه به تغییر طول فنر ضریب سختی را محاسبه می کنید که باید با نتایج قبلی برابر باشد.



شکل ۷: فنر آویخته شده مربوط اجرای قانون هوک جهت اندازه گیری ثابت  $k$  نکته حائز اهمیت در کلیه محاسبات انجام تبدیل واحد های صحیح جهت محاسبه با واحد های اندازه گیری استاندارد است. همچنین در انجام عملی آزمایش ها حتی المقدور از خطای اندازه گیری و محاسبات کاسته شود. دقت اندازه گیری وسایل و دقت محاسبات مورد توجه قرار گیرد.



شکل ۵: صفحه مربوط اجرای قانون هوک و تنظیمات آن از سایت Phet

**تدریس آزمایشگاه عملی:** با کمک وسایل آزمایشگاهی نیز می توانید این مبحث را در مدت زمان حدود بیست دقیقه اجرا کنید. برای اینکار از فنرهایی با طول و ضخامت مختلف استفاده کنید که در کنار یک خط کش یا متر، از پایه بصورت قائم آویخته شده و در انتهای آن ها وزنه هایی با جرم مشخص ببندید؛ میزان کشش فنر در هر بار آزمایش، طول متفاوتی ایجاد میکند که با قرار دادن در رابطه ۱ ضریب ثابت سختی فنر را محاسبه میکنید.

### نتیجه گیری

امروزه شواهد روشنی وجود دارد که افزایش درک مفاهیم بنیادی علم فیزیک بر پایه ی مشاهدات واقعی و مجازی و بررسی نمونه های شبیه سازی شده می تواند یادگیری و فهم عمیق تری در این زمینه ایجاد کند.

توجه به این امر در جهت رشد و پیشرفت هرچه بیشتر آموزش کشور نیازمند انجام پژوهش های متنوع و نگاه ویژه به آموزش متوسطه و آموزش عالی دارد. انتخاب مطالب و زمانبندی لازم باید به گونه ای باشد که اهداف شناختی شامل شش سطح دانش،



شکل ۶: فنر های مختلف مربوط اجرای قانون هوک



# نهمین کنفرانس کشوری آموزش فیزیک و نهمین کنفرانس کشوری فیزیک آره‌آر



[۴] قمرانی، امیر؛ صمدی، مریم؛ شمسی، عبدالحسین؛ احمدزاده، مریم؛ « بررسی رابطه بین نیاز به ساختار و خلاقیت هیجانی در دانش آموزان مقطع متوسطه شهر اصفهان » بهار (۱۳۹۳) فصلنامه رشد آموزش فیزیک ؛ صفحه ۲۱ تا ۳۴

[۵] میرزاییگی، محمدعلی؛ فاطمیان، علی؛ « مقایسه تأثیر آموزش الکترونیکی و آموزش سنتی بر روی یادگیری شناختی » (۱۳۹۴) فصلنامه علمی پژوهشی علوم اجتماعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر ؛ صفحه ۳۷ تا ۴۴.

[۶] فلاحی، شیوا؛ « فناوری های نوین در آموزش فیزیک » (۱۳۹۴) فصلنامه رشد آموزش فیزیک؛ شماره ۱۱۲.

[۷] یارمحمدزاده، پیمان؛ اسدیان عباس بلاغی، سیروس؛ کرمی، زهرا؛ « تحلیل محتوای چند رسانهای های آموزشی درس فیزیک باتوجه به اصول چند رسانه ای ، ساختار و محتوا» (۱۳۹۴) فصلنامه فن آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی ؛ صفحه ۷۱ تا ۹۵.

[۸] سواری، کریم؛ فلاحی، مریم؛ « توسعه و بهبود آموزش و یادگیری از طریق یادگیری ترکیبی» (۱۳۹۵) نشریه مطالعات آموزشی مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ارتش ؛ صفحه ۲۰ تا ۲۸.

[۹] خادمی، سیامک؛ « نقش فراموش شده آزمایشگاه در آموزش فیزیک » (۱۳۹۱) رشد آموزش فیزیک؛ صفحه ۳۲ .

[۱۰] علی پور، علیرضا؛ « روشهای تدریس متداول و سنتی» (۱۳۹۲) مرکز نشر دانشگاهی.

[۱۱] رضایی، بیژن؛ نادری، نادر؛ تارین، حمداله؛ جعفری، حبیب؛ «پژوهشی آمیخته در فرصت ها و تهدیدهای یادگیری الکترونیکی» (۱۳۹۶) مجله علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران اهواز؛ صفحه ۱۵۲ .

فهمیدن ، کار بستن ، تجزیه ، ترکیب و ارزشیابی رادر جهت نیل به پیشرفت تحصیلی فراهم کند.

بنابر یافته های روانشناسان هرگاه به همکاری دو حس یا بیشتر در یادگیری یک موضوع توجه شود، فراموشی مطلب یادگرفته شده کاهش می یابد. چند رسانه ای های آموزشی از جمله نظام های رسانه ای هستند که با توجه به ماهیت چندحسی شان می توانند به راحتی با انواع سبک های یادگیری سازگار شده و با شکل های گوناگون تعامل ، یادگیری آسان و پایداری را فراهم نمایند؛ به نحوی که در آموزشگاه ها و مدارس می توان برخی از فعالیت ها و تمرین هارا به گونه ای طراحی و اجرا کرد که برخی از مشکلات آموزشی کاهش پیدا کند.

برای این منظور آموزش مبتنی بر چندرسانه ای می تواند این نیاز را تأمین کند.

تلفیق آموزش های مبتنی بر سخنرانی، نوشتار، نمایش، گرافیک، صدا و انیمیشن می تواند با درگیر کردن چند حس در فراگیران یادگیری مطالب علوم تجربی از جمله فیزیک را تسهیل و تثبیت کند.

Email address: Nahmadzadeh92@gmail.com

## مرجع ها

[۱] عبدالله میرزایی، رسول؛ حاتمی، جواد؛ تقی زاده بروجنی، سوسن؛ « مقایسه تأثیر روش تدریس قیاسی و روش تدریس سنتی در یادگیری مفاهیم انتزاعی شیمی » ( ۱۳۸۸ ) پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی فصلنامه تعلیم و تربیت شماره ۱۰۱؛ صفحه ۱۱۱ .

[۲] عزیزی، ابوالفضل؛ سید فدایی، آرزیتا؛ « معرفی نرم افزار کروکودیل فیزیک » (۱۳۹۳) فصلنامه رشد آموزش فیزیک ؛ صفحه ۵۲ تا ۵۵.

[۳] گریسون، د؛ اندرسون، ت؛ «یادگیری الکترونیکی در قرن بیست و یکم» ترجمه محمد عطاران ( ۱۳۸۷ ) ؛ انتشارات مدارس هوشمند.