

شعر سرودن در درس های

فیزیک عمومی

ویلیام ال اشمیت
ترجمه رضوانه طالبی پور

مفاهیم فیزیک یکدست می‌کنند و همزمان، ارتباطشان را با آن عنوان، خودمانی می‌کنند. فیزیک و شعر دو کوشش عقلانی بزرگ بشر هستند و هر یک از آن‌ها بینش‌های عمیقی را درباره مدل‌های خود آفریده از جهان، خلق می‌کنند. در واقع هر یک می‌کوشد تا از طریق قلمروهای متفاوت به زیر سطح وقایع و افعال برسد. دقیقاً همان‌طور که شاعران، دورنمایی از جهان به وجود می‌آورند، دانشمندان و پژوهشگران نیز از خلاقیت‌شان استفاده می‌کنند تا راهی برای توصیف و آزمودن ایده‌های جدید بیابند. تفکر خلاقانه یکی از مهم‌ترین مهارت‌هایی است که دانشمندان دارند؛ خواه این خلاقیت برای ایجاد یک فرضیه جایگزین مورد استفاده قرار گیرد، یا برای طراحی راه جدید برای سنتز یک ایده، و خواه برای نگرستن بر داده‌های قدیمی در پرتو روشنایی جدید. تحلیل علمی اغلب اوقات دربردارنده گذری میان حالات مختلف استدلال و ذهن‌انگیزی خلاقانه است. در حقیقت تفکر خلاقانه در حال تبدیل به یک مهارت با ارزش روزافزون برای دانش‌آموزان است. بر طبق مطالعه‌ای جامع در سال ۲۰۰۶ متخصصان کارایی به این نتیجه رسیدند که تفکر خلاقانه برای دانش‌آموختگان اخیر دانشگاه‌ها یکی از مهم‌ترین مجموعه‌های مهارتی است.

ایده شعر به‌عنوان سازوکاری برای بیان علمی، چیز جدیدی نیست و البته فیزیک بی‌تردید چشم‌انداز ارزشمندی را برای آن فراهم می‌آورد. ریچارد فاینمن^۱ در یک سخنرانی در سال ۱۹۵۵ برای فرهنگستان ملی علوم^۲ گفت: «اگر کسی نباشد که از تصویر کنونی ما از جهان، ایده بگیرد، این جنبه از علم را آوازخوانان زمزمه نمی‌کنند. شما به شنیدن آواز یا شعر رانده نمی‌شوید، بلکه موضوع به یک سخنرانی علمی عصرگاهی مربوط به آن تنزل می‌یابد. پس دوران علم هنوز فرا نرسیده است» و نگاه‌های با موضوع شعر علم محور، متداول می‌شوند. موفقیت مجموعه تلویزیونی «نظریه مه‌بانگ»^۳ نشان داده است که ارتباط‌های آتی بین فیزیک و سایر حوزه‌های مورد علاقه، بستر مناسبی برای بهتر دیده شدن زیبایی‌ای است که فیزیک می‌تواند در اختیار بگذارد. بسیاری از دانشجویان با این باور وارد دوره‌های فیزیک پایه

اشاره

شعر چیست؟ ارائه یک بینش با بهره‌گیری از واژگان هنرمندانه. فیزیک چیست؟ ارائه یک بینش با استفاده از واژگان دانشمندانه. پس بسیار محتمل است که فیزیک‌دان اگر کمی ذوق هنری داشته باشد بتواند شاعر شود. در این مقاله، نویسنده به تجربه جالب خود در تشویق دانشجویان به نوشتن شعرهای فیزیکی اشاره کرده است. با توجه به ذوق و استعداد قدیمی مردم ما در زمینه‌های ادبی و نیز بهره فراوان از جهان‌بینی توحیدی، فرصت بسیار خوبی برای آزمودن چنین تجربه‌ای در میان نوجوانان و جوانان پرذوق کشورمان وجود دارد. این روش می‌تواند برای دانش‌آموزان مستعد کشور ما بسیار جالب و آموزنده باشد و پیش‌بینی می‌شود که آثار بسیار زیبا و ارزشمندی تولید شود.

کلیدواژه‌ها: شعر دانش‌محور، کالج مردیت، تکالیف کتبی فیزیک

شعرنویسی در زمینه فیزیک، فعالیتی شاگردمحور است که آن‌ها را قادر می‌سازد به جهان از دریچه فیزیک بنگرند و با آنچه در زندگی روزمره می‌گذرد ارتباط برقرار کنند. تکالیف شعری، چالشی نامتناول و خلاقانه‌ای را برای دانشجویان فراهم می‌آورد و همزمان بحث‌های کلاسی دانشجو محور بیشتر می‌شود و سرگرمی می‌آفریند؛ به علاوه، رهیافت فرح‌بخشی برای آموختن آن چیزهایی است که اغلب اوقات به‌عنوان یک موضوع کاملاً منطقی محسوب می‌شود؛ به منظور نوشتن شعر با پس‌زمینه مفهومی از فیزیک، دانشجویان به‌طور فعالانه جهان‌بینی‌شان را با اصطلاحی از

می‌شوند که فیزیک در موارد محدودی کاربرد دارد. حتی پس از تکمیل موفقیت‌آمیز دوره فیزیک عمومی، بسیاری از دانشجویان، فیزیک را دارای ارتباط چندانی با جهان واقعی نمی‌دانند. آن را کمتر جالب و بیشتر چیزی می‌دانند که باید بدون فهمیدن خوب حفظ کرد. یکی از اهداف آموزشی مهم دوره‌های فیزیک پایه، افزایش درک مفهومی از فیزیک - و بدین طریق، توانا ساختن دانشجویان بر به دست آوردن جهان‌بینی علمی و شبیه یک فیزیک‌دان اندیشیدن در خارج از کلاس است. براساس پژوهش‌های گذشته با استفاده از نمرات آزمون‌های مختلف از هزاران دانشجوی فیزیک پایه، فعالیت‌های تعاملی که در کلاس استفاده می‌شوند، می‌توانند در توجه به آن هدف - در مقایسه با دوره‌های آموزشی سنتی شامل فقط سخنرانی - مؤثر باشند. فعالیت‌های تعاملی در جزئیات تفاوت دارند اما یکی از اهداف کلی آن‌ها، توانمند کردن دانشجو برای درگیری فعالانه با بهره‌گیری از فعالیت‌های اجتماعی و فردی است. فعالیت‌های اجتماعی و فردی از راه بحث کردن بازخوردی آنی در اختیار می‌گذارند تا سرانجام بتوانند به شکل‌گیری دیدگاه متعلق به یک فیزیک‌دان حرفه‌ای بینجامد.

تکالیف کتبی، به خلق یک محیط فراگیر فعال کمک می‌کند. در چنین محیطی است که دانشجویان دانش و مفاهیم شخصی تولید می‌کنند اما در محیط فراگیری کلاس درس، آن‌ها درگیر گفت و شنود می‌شوند. نوشتن تحلیلی یکی از ابزارهای آموزشی مهم برای تبدیل ایده‌های اولیه به دانش سازمان‌یافته و منسجم‌تر است. نوشتن با استفاده از شاگردان است که تجارب شخصی را به مفهومی قوی و منسجم تبدیل می‌کند و این انسجام، برای تشکیل دانشی مفید در توصیف پدیده‌های جهان واقعی مورد نیاز است. علاوه بر این، نوشتن کمک می‌کند تا حفظ این دانش در طول زمان، افزایش یابد. تکالیف کتبی در دوره‌های آموزشی فیزیک به شخصی‌سازی و تقویت درک مفهومی - از طریق برقراری ارتباط‌های صریح حاصل از اصول فیزیک - کمک می‌کند. این تکالیف، بازخورد دانشجویی ارزشمندی را برای بحث‌های کلاسی تأمین می‌کند.

یکی از اهداف اصلی درس‌های فیزیک عمومی در کالج مردیث^۴ واداشتن دانشجویان به نشان دادن درک مفهومی قوی از فیزیک است. مردیث یک کالج دخترانه است که تعداد دانشجویان تمام وقتش در حدود ۲۰۰۰ دانشجو است. کلاس‌های فیزیک عمومی آنجا عمدتاً شامل دانشجویان زیست‌شناسی، شیمی، ریاضی و رشته‌های علوم رایانه‌ای - با تعداد حدود ۱۰-۲۰ نفر در هر کلاس - است. در واقع هیچ دانشجوی رشته فیزیک در مردیث وجود ندارد. بنابراین،

ساختار سلسله درس‌های فیزیک عمومی آن تأکید بر مجموعه مهارت علمی گسترده‌تر مرتبط با یاد گرفتن فیزیک است. وقت کلاس شامل سخنرانی‌های کوتاهی است که از آن‌ها برای فعالیت‌های درگیرکننده استفاده می‌شود. این فعالیت‌های درگیرکننده معمولاً به حساب نمره مشارکت کلاسی گذاشته می‌شود و ۲۵ درصد از نمره پایانی را تشکیل می‌دهد. تمرین‌های حل مسئله و پرسش‌های مفهومی دو تا از اجزای اصلی درس هستند. به علاوه ربط دادن ایده‌ها به هم، ربط دادن مفاهیم با رویدادهای واقعی، کار گروهی، تفکر خلاقانه، ایجاد ارتباط با سایر حوزه‌های علوم، بحث‌های ارزیابی از سوی هم‌تایان، و تفکر نقادانه از دیگر اجزای مهم درس‌اند. دانشجویان در کلاس در گروه‌های سه نفره بر سر حل مسائل و پاسخ دادن به پرسش‌های مفهومی با یکدیگر کار می‌کنند و نیز به گفت‌وگو درباره تفسیرها، کاربرد اصول فیزیکی، و روش‌شناسی حل مسئله‌ای مشغول می‌شوند.

تکالیف کتبی، مقاله‌های مربوط و شعر

دو نوع تکلیف کتبی خارج از کلاسی انجام می‌شود: (۱) مقاله‌های مربوط و (۲) شعر

مقاله‌های مربوط صرفاً از دانشجویان می‌خواهد که ارتباط‌هایی را به سبک کتاب «دنیای هیجان‌انگیز فیزیک»^۵ (ویرایش دوم - از یرل واکر^۶) مطرح کنند که در آن یک رویداد یا سناریوی ویژه‌ای که دانشجویان تجربه کرده‌اند، شاهد آن بوده‌اند یا به آن فکر کرده‌اند، را در بستر اصول فیزیک بیان کنند. مطالبی که دانشجویان برای نوشتن انتخاب می‌کنند، اغلب برای آن‌ها بسیار پرمعنی است؛ جراحات ورزشی یا تصادفات رانندگی. مثال‌های نوعی از مقاله‌های ارائه شده دانشجویان است: (۱) تجربه‌هایی که در شهربازی داشته‌اند. (چرا آن‌ها سرگرم‌کننده و در عین حال خطرناک‌اند؟ چگونه و چرا نیروها به افراد اعمال می‌شود؟ چگونه انرژی منتقل می‌شود؟) (۲) ورزش فیزیک پرتاب توپ نرم^۷، مکانیک حرکت بدن، چگونه و چرا جراحات ورزشی رخ می‌دهند؟) و (۳) رانندگی (علت‌های تصادف، چگونه زمان واکنش دخیل می‌شود؟ انتقال انرژی طی تصادف، رانندگی بر جاده‌های یخی، و غیره). به مقاله‌های مربوط بر حسب کیفیت، اصالت، صحت و وضوح تحلیل آن پیش‌بینی، نمره داده می‌شود. توضیح بیشتر آنکه دانشجویان، کتاب دنیای هیجان‌انگیز فیزیک را به‌عنوان پیوست درسی می‌خوانند که برای بازه گسترده‌ای از پدیده‌های جالب و عجیب، توضیح‌های فیزیکی ارائه می‌کند. بسیاری از این پدیده‌ها در ارتباط با رشته اصلی دانشجویان - مثلاً زیست‌شناسی - است. برخی از مثال‌های موجود در کتاب، عبارت‌اند از: فیزیک حباب‌های

یکی از اهداف اصلی درس‌های فیزیک عمومی در کالج مردیث واداشتن دانشجویان به نشان دادن درک مفهومی قوی از فیزیک است. مردیث یک کالج دخترانه است که تعداد دانشجویان تمام وقتش در حدود ۲۰۰۰ دانشجو است

موجود در آشامیدنی‌ها، فیزیک تردستی، فیزیک تخت‌های میخی، فیزیک ظرف‌های فشاری، فیزیک مارهای پرنده، فیزیک کانتریل، فیزیک کشتی، فیزیک دژهای شنی، فیزیک شکستن مفاصل انگشت، فیزیک عطسه کردن، فیزیک بلعیدن شمشیر، فیزیک پاره کردن دستمال توال، فیزیک دانه‌های پرنده^۸. دلیل شکاف‌های ناخن، فیزیک حشرات آبی، و فیزیک آویزان کردن قاشق بر بینی. عناوین غیر معمول غالباً از بحث‌های کلاسی سر برمی‌آورند و دانشجویان آن‌ها را بسیار به یادماندنی و جالب می‌یابند. «دنیای هیجان‌انگیز فیزیک» برای رفع این کژفهمی با ارزش است که «اصول فیزیک، صرفاً بر پیش‌بینی‌های خاصی اعمال می‌شود (مثلاً اشیاء بر روی سطح شیبدار». جالب آنکه یک اظهارنظر پر تکرار، این است: «من فکر نمی‌کردم که فیزیک به چیزهای بسیار زیادی مربوط باشد.» این کتاب یادآور بسیار خوبی است که بدانیم اصول فیزیک می‌تواند به تمام اشیاء فیزیکی اعمال شود و نه فقط آن پیش‌بینی‌هایی که در مسائل درس‌نامه ارائه شده‌اند.

شعر، زمینه جدیدی را در اختیار دانشجویان فراهم می‌گذارد تا در چالش با درک و یادگیری فیزیک، بتوانند مبتکر باشند. بسیاری از دانشجویان از چالش‌های خلاقانه شعر سرودن فیزیک لذت می‌برند. این تکلیف آموزشی چند فایده دیگر هم دارد. این نوع نوشتن، تجربه کوتاه ولی مفید چیزی است که دانشجویان در ذهن خود مجسم می‌کنند و نیز اینکه آن‌ها چگونه می‌توانند مفاهیم و قوانین فیزیک را پردازش کنند. شعر سرودن باعث گسترش همزمان صدا و شخصیت سراینده می‌شود و بر خلاقیت او (از طریق بیان نظر) می‌افزاید. در انجام این کار، دانشجویان به پرورش «ندای فیزیک» درونی می‌پردازند که می‌تواند تا زمان زیادی پس از پایان دوره آموزشی نیز برایشان مفید باشد. دانشجویان یاد می‌گیرند اندیشه‌ها، احساسات و ایده‌هایشان را به کلماتی تبدیل کنند که بازتاب‌دهنده تعبیری از یک مفهوم باشد. مهارت‌های ارتباطی آن‌ها هنگام تلاش برای یافتن روندی که به مؤثرترین وجه ایده‌هایشان را به خوانندگان منتقل می‌سازد نیز افزایش می‌یابد. به علاوه، هنگام برقراری ارتباط میان کلمات و مقصود نویسنده، یادگیری زیادی صورت می‌گیرد. واژه‌ها و نوشتن، باعث ارتقای دانشجو می‌شود. نوشتن به دانشجویان امکان می‌دهد که به کاوش در تجربه‌هایشان بپردازند در حالی که به معلمان نیز فرصت شناخت دانشجو را می‌دهد.

شعر، زمینه جدیدی را در اختیار دانشجویان فراهم می‌گذارد تا در چالش با درک و یادگیری فیزیک، بتوانند مبتکر باشند بسیاری از دانشجویان از چالش‌های خلاقانه شعر سرودن فیزیک لذت می‌برند

چند مثال از شعرها و هایکوها دانشجویی

الکترون‌ها جمع می‌شوند
چون می‌خواهند رها شوند، به سوی زمین کشیده می‌شوند
آذرخش، آسمان را روشن می‌سازد
دیانا هراندز

بیا خطر کنیم و به فضا برویم
هوستون دچار دردسر شده‌ایم
آپولوی سیزده^{۱۰}

بریتانی فلورنس

«قانون سوم نیوتون»
وقتی که باران بر سطح دریاچه می‌ریزد
سطح دریاچه سطح باران را لمس می‌کند
همان‌طور که کودک در تخت خود آرمیده است
تخت‌خواب هم در کودک غنوده است
این دو نیرو به رمزآلودترین و مشاهده‌ناپذیر وجه
با هم در کش‌مکش‌اند
گرانش به طرف پایین نجوا می‌کند
و نیروی قائم به طرف بالا پاسخ می‌دهد
طرفین متخاصم
با نیروی مساوی
در نبردند

پاستی مک کوئید

من فریادکشان بیرون دویدم و گفتم
«کلاس فیزیک‌ام، دیر شد!»
دستگیره را چرخاندم
در چار طاق باز شد
به بیرون از خانه دویدم
یک فوت روی بتون
پایم لغزید
کفشم و پیاده‌رو
هیچ چسبندگی نداشتند!
سرخوران روی جاده
نیازی به شتاب نداشتم
زیرا مدام جلو می‌رفتم
به داخل اتومبیل‌ام پریدم

هنوز در مسابقه با زمان بودم در خیابان، موتورم سرعت گرفت و چطور چرخ‌هایم پیش می‌رفتند مانند سر خوردن بر روی یخ به نرمی وارد کلاس شدم و گفتم: «متأسفم که دیر کردم» فراموش کرده بودم که امروز هیچ اصطکاک‌کی وجود ندارد!»

سالی یا کوت

«نیروی گرانشی»
 زمانی ایده‌ای از ذهن مردی گذشت او دردمندانه با این ایده درگیر شد همان نیروهای حاکم در اینجا بر سیاره‌ها و ستارگان حکمفرما هستند همه چیزها باید فرو افتند همه این را می‌دانند حتی ستارگان نیز انگشتان نامرئی این موجود را حس کرده‌اند در حالی که آتش‌های آسمانی‌اش آن‌ها را به سوی چیزهای بزرگ‌تر و سنگین‌تر می‌کشد هیچ‌کس نه در اینجا و نه در ماه نمی‌تواند از چنگال این موجود بگریزد شاید در هسته زمین قدرتش بیشتر شود در هسته سیاره قدرتش در کمین است

پالستی مک کوئید

از دیدگاه معلم، شعر دانشجویی کلاس را بسیار دوست‌داشتنی و جالب و سرگرم‌کننده‌تر می‌کند. این نوع تکالیف به گستردن محیطی از خلاقیت، بیان شخصی و ابتکار در فراگیری فیزیک کمک می‌کند تا مکمل فرایند حل مسئله نیز باشد. فضای خلاقانه در کلاس درس، الهام‌بخش نوآوری شخصی است و از لحاظ هنری، دانشجویان مستعد درگیر جنبه‌های کمی فیزیک را به خوبی برمی‌انگیزد. ارزیابی اثر شعر سرودن بر درک مفهومی دانشجو دشوار است اما می‌توان گفت که تأثیر آن بر بحث‌ها و پویایی کلاس، بسیار خوب بوده است. به احتمال زیاد، بزرگ‌ترین تأثیر آموزشی شعر، چگونگی تغییر چشم‌انداز دانشجویان درباره فیزیک به چیزی است که می‌تواند به‌عنوان پنجره‌ای به جهان، شخصی‌سازی و درونی شود. در این بستر، شعر

می‌تواند اعتمادبه‌نفس دانشجو را درک فیزیک افزایش دهد. بازخورد دانشجویان - در قالب این پرسش که «آیا نوشتن شعر به شما کمک کرد تا فیزیک را یاد بگیرید؟» به شدت مثبت بوده است. به بعضی از نظرهای دانشجویان اشاره می‌کنیم: «من عاشق نوشتن چنین شعرهایی بودم؛ واقعاً وادارم می‌کرد که راجع به چگونگی تأثیر فیزیک بر جهان واقعی بیندیشم» و «واقعاً مفرح بود؛ چالش‌برانگیز اما مفرح» و «من بیشتر یک نویسنده هستم تا یک مسئله حل‌کن؛ من تا ساعت ۳ صبح روی اشعارم کار می‌کردم واقعاً معرکه بود!» به رغم این هیجانات شدید، برخی از دانشجویان شعر سرودن را دوست نداشتند و راجع به بیان خلاقانه، حس خود - هوشیاری می‌کردند. یک اظهار نظر این بود: «در شعر سرودن روزگار سختی داشتم. من بی‌شک هنر نویسندگی ندارم.» در حقیقت تکالیف شعری، یک راه حل همه - نوع کاری - راه - بینداز نیست اما یکی از رهیافت‌ها در آرایه‌ای از فعالیت‌های دانشجومحور است.

تکالیف مربوط شعر سرودن معمولاً در مکانیک کلاسیک بهتر عمل می‌کنند. ما معمولاً پنج تکالیف شعری طی یک نیمسال انجام می‌دهیم. به دانشجویان تأکید می‌کنیم که از تمام تکالیف کتبی، کیفیت و تفکر انتظار می‌رود. با وجود تلاش گسترده، نمره دادن به شعرها دشوار است مگر آنکه یک کژفهمی یا کاربرد نادرست از یک اصل فیزیکی وجود داشته باشد که تاکنون چندان متداول نبوده است. کژفهمی‌ها - بدون نام بردن از نویسنده‌اش و با بیان آن اشتباه - منبعی غنی برای بحث‌های کلاسی است. در کل، اگر به نظر برسد که دانشجویی تلاش معقولی برای تکلیفش انجام داده است، نمره کامل را می‌گیرد. در واقع، روحیه شعر سرودن و چیزی که به فضای کلاس می‌بخشد، مهم‌تر از یک ارزیابی رسمی از شعر است. هر کس در کلاس می‌تواند مطالب را به گونه‌ای منحصر به خود بیان کند. بنابراین بهتر است که معلم، گستره وسیعی از انواع شعر را - از جدی گرفته تا احمقانه - انتظار داشته باشد. با اجازه دانشجویان، چند شعر و هائیکو برای کلاس خوانده می‌شود. برخی از اشعار نیز در مجله ادبی دانشکده منتشر شده است. این تکالیف، هم سرگرم‌کننده‌اند و هم روشی آموزشی برای گسترش نظر فیزیکی نویسنده و از زیر پوشش درآوردن بینش‌ها از جهان است. معلمان به این روش، تصویری از چشم‌انداز بسیار گسترده و شخصی‌تر از حل مسئله، به ذهن‌های دانشجویان می‌دهند و نیز بازخورد ارزشمند از اینکه چگونه دانشجویان، جهان را می‌بینند. در یک کلام، شعر، پنجره جهان عظیمی از امکانات را برای فراگیری فیزیک به روی دانشجویان می‌گشاید.

← بی‌نوشت‌ها

1. Richard Feynman
2. National Academy of sciences
3. The Big Bang Theory
4. Meredith College
5. The Flying Circus of physics
6. Jearl Walker
7. softball
8. jumping bean

یک نوع دانه گیاهی که

می‌پرد؛ علتش هم این است که در درونش حشره‌ای دارد که در حال رشد است.

9. Haiku
10. Houston

شهری در آمریکا با لقب

«شهرفضایی»

کوته‌ترین گونه شعری

در جهان که مبدعش

ژاپنی‌هایند

11. Apollo thirteen
- ماموریت ناموفق ناسا به فضا در سال ۱۹۷۰