



برنامه درسی

سو وای چن ایکس، ژانگ جی

ترجمه

کاظم نجفی

دبیر فیزیک شهرستان تکاب

احساس مفاهیم فیزیکی

چکیده

شاید بتوان دما، درد، خارش، گرسنگی، تشنگی، شادی و خیلی چیزهای دیگر را احساس کرد. شاید حس کنیم که احساس همه چیز است. آیا می‌توان مفاهیم فیزیک را نیز احساس کرد؟ پژوهش در زمینه آموزش فیزیک به شناخت این که در کلاس درس چه روی می‌دهد کمک کرده و امکان‌پذیر کرده‌ای آموزش مؤثرتر را فراهم می‌سازد.

کلیدواژه‌ها: آموزش فیزیک، انرژی جنبشی، گشتاور زاویه‌ای، گشتاور لختی

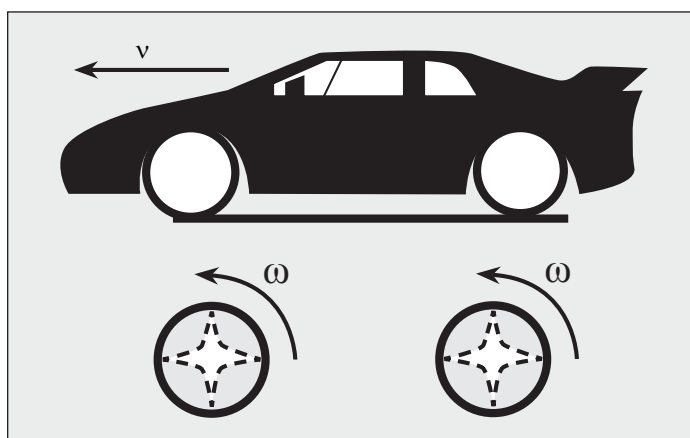
کافی نیست. این نمونه پرسش برای اندازه‌گیری توانایی شاگردان در درک مفهوم انرژی جنبشی جسم صلب است که بدون لغزیدن می‌گلتد. نکته کلیدی گشتاور لختی است. چون پرسش ۱ هیچ اطلاعاتی در مورد توزیع جرم چرخ در اختیار ما نمی‌گذارد. این احتمال وجود دارد که توزیع جرم چرخ‌ها یکسان نباشد و بنابراین گزینه صحیح گزینه (ه) است. در این مطالعه که در گروه

می‌دهد که دارای جرم یکسان، اندازه یکسان و وضعیت قرارگیری یکسانی هستند. هر دو چرخ با سرعت خطی و سرعت زاویه‌ای یکسانی در حرکت هستند. انرژی جنبشی این دو چرخ را با هم مقایسه کنید. (الف) چرخ جلویی انرژی جنبشی بیشتری دارد. (ب) چرخ عقبی انرژی جنبشی بیشتری دارد. (ج) انرژی جنبشی هر کدام از چرخ‌ها صفر است (د) انرژی چرخشی هر دو چرخ برابر است. (ه) اطلاعات داده شده

پژوهش جدید آموزش فیزیک با پژوهش سنتی آموزش این تفاوت را دارد که تأکید آن بر روی نظریه آموزشی یا روش آموزش نیست. بلکه براساس میزان درک شاگرد از محتوای علم است.

گاهی اوقات فکر می‌کنیم که چرا شاگردان از درک مفاهیم پایه فیزیک حتی بعد از چندین بار تکرار عاجزند. چگونه می‌توان روشی کارآمد یافت که درک شاگردان را از مفاهیم افزایش دهد؟ می‌گویند «شنیدن کی بود مانند دیدن» و این در واقع تأکیدی است بر اهمیت یک عکس یا تصویر در مقایسه با هزاران کلمه است. می‌توان به جای استفاده از هزاران کلمه از یک تصویر استفاده کرد. با این کار شاگردان اساس محتوای مورد آزمایش و لب‌کلام را می‌گیرند و این می‌تواند شناخت آن‌ها را از مفهوم مورد نظر افزایش دهد. ابتدا یک مورد پرسش مفهومی مطرح می‌شود.

پرسش ۱: شکل ۱ چرخ جلویی و چرخ عقبی اتومبیل متحرکی را نمایش



شکل ۱- چرخ عقب و چرخ جلو یک خودرو

می توان به جای

استفاده از تعداد

زیادی کلمه

از یک تصویر

استفاده کرد. با

این کار شاگردان

اساس محتوای

مورد آموزش

و لب کلام را

می گیرند

در پرسش ۲ شاگردان موفق شدند بعد از پاسخ به پرسش ۲ در حدود ۵۰ درصد پاسخ‌های درست به پرسش ۱ بدهند.

نتیجه‌گیری

روش‌های زیادی برای بهبود درک مفاهیم فیزیکی توسط شاگردان وجود دارد. این مطالعه در مورد جلب توجه شاگردان با استفاده از پرسش‌های مصور بود. تصویرها به شاگردان درک مستقیمی از احساس درباره مفاهیم متناظر می‌دهد که شرایط را واقعاً متفاوت می‌سازند. با این حال تأثیر این روش محدود است، زیرا نشان دادن برخی از مفاهیم فیزیکی با استفاده از تصاویر مشکل است. مطالعه هنوز ادامه دارد و تلاش می‌کنیم تصاویری را طراحی کنیم که بتوان به‌وسیله آن‌ها مفاهیم بیشتری از فیزیک را آموزش داد و پرسش‌های دارای تصویر را در مورد تعداد بیشتری از شاگردان به کار برد.

..... مرجع
physics Education, 45, 454, 2010

..... منابع

1. Redish E F and Steinberg R N 1999 Teaching physics: figuring out what works Physics Today 52 24
2. McDermott L C 2001 Oersted Medal Lecture 2001: Physics education research- the key to student learning AmJ. Phys. 69 1127
3. Levine T 2009 Using colour in figures: let's agree to differ Traffic 10344
4. Su Y, chen X, Zhang G and Zhu M 2010 Adding pauses to empasize physics concepts Phys. Pev. ST Phys. Educ Pes. Submitted.

از شاگردان پرسش‌های زیر را پرسیدیم

۱. احساس یا برداشت شما از تصویر سه کره توپر چیست؟

۲. پاسخ شما به پرسش شماره ۲ چیست؟

۳. اکنون به پرسش ۱ برگردید و بررسی کنید آیا هنوز می‌خواهید همان پاسخ قبلی را انتخاب کنید و یا می‌خواهید پاسخ دیگری را انتخاب کنید.

درصد پاسخ‌های درست به مورد این پرسش خیلی بالاتر بود. فقط تعداد کمی از شاگردان گزینه‌های انحرافی را انتخاب کردند. پرسش ۲ توجه شاگردان را جلب کرده بود و این کار احساس آن‌ها را برمی‌انگیخت. تصاویر به آن‌ها احساسی از توزیع‌های متفاوت جرم را در سه کره توپر را می‌داد و با این راهنمایی شاگردان متوجه شدند که سه کره دارای گشتاوری لختی متفاوتی هستند و پاسخ صحیح را دادند.

این آزمایشی بود که در دانشگاه مینسو^۲ چین و در سال تحصیلی ۲۰۰۸-۲۰۰۹ بر روی تعداد زیادی شاگرد ($N=180$) نفر با گرایش مهندسی) انجام شد. به شاگردان ابتدا همراه با تصویر نشان داده می‌شد و سپس پرسش‌هایی از نوع ۱ مطرح می‌شد. وجود تصویرها باعث هوشیاری و جلب توجه شاگردان به مفاهیم فیزیکی می‌شد. برای مثال براساس احساس عمیق توزیع جرمی متفاوت

با $N=76$ شاگرد انجام شد. نمره‌های پیش‌آزمون بسیار کم بود و بیش از ۵۰٪ از شاگردان گزینه انحرافی (د) را انتخاب کردند که نشان می‌داد.

I (چرخ جلویی) = I (چرخ عقبی) یعنی گشتاور زاویه‌ای دو چرخ یکسان است. این که چرا شاگردان گزینه انحرافی را به این سهولت انتخاب کردند نشان می‌دهد که شکاف زیادی بین شاگردان از یک طرف و مفاهیم فیزیکی متناظر از طرف دیگر وجود دارد. اکنون پرسش مفهومی دیگری با تصاویر رنگی طراحی می‌کنیم (پرسش ۲). با طرح پرسش ۲ امیدواریم که شاگردان را وادار به احساس مفهوم انرژی جنبشی اجسام صلب به‌ویژه انرژی اجسام دارای گشتاور لختی کنیم.

پرسش ۲: سه کره توپر دارای جرم‌های یکسان، شعاع و سرعت زاویه‌ای یکسانی هستند و محور و جهت چرخش هر سه در شکل ۲ نشان داده شده است. انرژی جنبشی سه کره توپر را با هم مقایسه کنید.

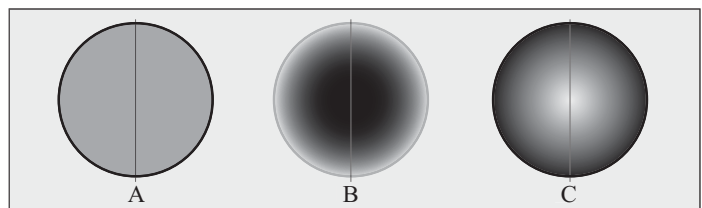
الف) رابطه انرژی جنبشی برای سه کره به این صورت است: $A=B=C$

ب) رابطه انرژی جنبشی برای سه کره به این صورت است: $A>B>C$

ج) رابطه انرژی جنبشی برای سه کره به این صورت است: $A<B<C$

د) رابطه انرژی جنبشی برای سه کره به این صورت است: $B<A<C$

ه) رابطه انرژی جنبشی برای سه کره به این صورت است: $C<A<B$



شکل ۲- سه کره استفاده شده در پرسش ۲

بی‌نوشت.....
1. Su y. chen x, zhang G.
2. Minsu