

بررسی محتوای علم فیزیک و روش صحیح

آموزش فیزیک

نویسندگان :

سید مجید مسدد، دکترای فیزیک دریا، عضو هیأت علمی، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی شوشتر
غلامرضا خواجه پور تادوانی، محقق و مشاور در امور آموزشی و دانشجویی، شیراز

چکیده

دنیای اطراف ما و در یک لغت جهان شامل حقایق، موجودیتهای و حرکتهاست، از آنجا که جهان همه آفریننده خالق یکتاست که شریک ندارد و انسان اشرف مخلوقات است، آدمی در اعصار مختلف به طرف مختلف، روشهای متفاوت و در زمینه علوم مختلف همواره مشغول کشف، شناخت و اشراف به نظم موجود در پدیده های مختلف سرتاسرجهان و در دنیای اطراف خود بوده است. برخی از علوم موجود به صورت مستقیم و شامل تفاسیر، قانونمندی و فرمولبندی پدیده ها به مطالعه و بررسی نظم موجود ساختاری در پدیده ها و موجودیتهای مختلف می پردازد. فیزیک، یکی از علوم است که هم از جنبه تئوری و عملی به مطالعه، فرمولبندی و بررسی پدیده ها - کنشها - و کنشها بین موجودیتهای مختلف در سرتاسر جهان می پردازد. در حقیقت علم فیزیک بررسی بودن ماده، موقعیت، نحوه حرکت، کیفیت و کمیت انرژیها و برخوردها را در بر دارد، یادگیری علم فیزیک و احاطه بر فیزیک پدیدهها نیاز به فهم پدیده و در بسیاری از موارد دانستن ریاضی مسأله و حل معادلات و روابط ریاضی در زمینه آن دارد. در این مقاله به دنبال تحقیقی جامع حوانب مختلف علم فیزیک را بررسی کرده و همچنین روش صحیح یادگیری علم فیزیک را ارائه می دهیم.

واژه های کلیدی: فیزیک، محتوا، یادگیری، آموزش.

همگام شدن با این تحولات ایجاد می کند. بهترین راه آماده شدن برای زندگی در این عصر توجه بیشتر به آموزش است. موسسات و دانشگاهها باید عادت ها و رویه ها را محک بزنند و با دید نقادانه ای به راهیابی بهتر در همه زمینه ها بپردازند (سیف، ۱۳۸۴).

همانطور که می دانیم، علم فیزیک به مطالعه پدیده ها، ماهیت، حرکتها، نیروها، انرژیها و کنشها - واکنشها و برخوردها می پردازد! فیزیک دارای شاخه هایی همچون مکانیک، نجوم، هسته ای، اتمی و مخابرات می باشد. در حقیقت علم فیزیک به کشف روابط بین پدیده ها و اجسام می پردازد، تشکیل پدیده ها و حرکت اجسام و همچنین منشأ پیدایش پدیده ها و حرکت ها در این علم مورد مطالعه قرار می گیرد. برخی از پدیده های رایج، کاربردی و مهم که بعضاً زندگی انسان را تحت تأثیر قرار می دهند و در شاخه های مختلف این علم می توان گفت: علم فیزیک به بهتر فهمیدن دنیای اطراف و شناخت بهتر انواع حرکتها و سیاره ها، حرکت سیاره ها و تبادل نور بین آنها را بررسی می کند یا فیزیک الکتریسته مغناطیس به مطالعه چگونگی ایجاد الکتریسته (برق) و مغناطیس (آهنربایی) و انواع روشهای انتقال تأثیرات مذکور و رویدادهای به کارگرفته همچنین ابزارهایی که با الکتریسته و مغناطیس به کار می افتند می پردازد.

پس دانش فیزیک بر فهمیدن پدیده ها و حرکتها در اطراف ما می پردازد و به وسیله آن می توانیم بر ماهیت پدیده ها، رویدادها و حرکتهای مختلف اجسام متفاوت احاطه پیدا کنیم. یکی از بهترین ابزارهای کمکی در بهتر فهمیدن و کشف قانون و فرمولبندی ساختاری بعد از شناختن پدیده ها و حرکتها و به طور کلی یک کنش - واکنش فیزیکی، ریاضی و روابط ریاضی حاکم بر مسأله و پدیده است.

روابط ریاضی بعنوان ابزاری در قانونمندی پدیده

های فیزیکی

واژه ریاضی و علم ریاضی همیشه به یاد آورنده فرمولها، روابط و قانونهایی است که به وسیله اعداد و علامات علامتهای جبری، انتگرال، جزء صحیح، کسر، رادیکال، و... ساخته می

مقدمه

انسان قرن بیست و یکم هر روز شاهد تغییرات وسیعی در عرصه فناوری است و این تحولات او را با مسائل جدیدتر و پیچیده تر روبه رو می کند و مشکلاتی برای چگونگی

کشسانی) و گرمایی و کمیتهای و متغیرهای مستقل همچون نیرو یا سرعت به عنوان مثال برای کار و انرژی جنبشی به صورت $w = Fd \cos \theta$ و $K = \frac{1}{2}mv^2$ وابستگی علم فیزیک از لحاظ مطالعه ای کاربردی به علم ریاضی و روابط ریاضی را به ما می فهماند.

موج: موج تغییر شکل یا آشفتگی ایجاد شده در یک محیط واسطه یا در طول یک جسم ماده مثل آب، هوا و فنر است که با سرعت وابسته به خواص محیط واسطه انتشار موج و ویژگیهای موج در آن منتشر می شود. به طور کلی رفتار موجی به صورت $X = A \sin(ky \pm wt + \varphi_0)$ همچون بیان و بررسی می گردد.

علاقه، استعداد و تلاش سه عامل تأثیر گذار بر یادگیری فیزیک

جهت یادگیری و آشنایی مطلوب با هر زمینه علمی یا متبحر شدن در هر زمینه صعنتی، یعنی آموزش هر جنبه تئوری یا علمی در ابتدا باید به آن زمینه علمی یا کاری علاقه داشت و براساس میزان استعداد و کشش حافظه و قدرت یادگیری با برنامه ریزی علمی صحیح به سعی و تلاش در آن زمینه پرداخت تا مفاهیم، اصول و جنبه های تئوری و عملی علم یا صنعت مورد نظر را آموخت.

می توان گفت، علم فیزیک که شامل مفاهیم و اصول مبنی بر پدیده های طبیعی در اطراف ماست و در واقع به مطالعه و بررسی انواع حرکتها و جنبه های مختلف آنها از لحاظ دینامیکی و سینماتیکی و هر نوع تأثیر اجسام و مواد مختلف در دنیای اطراف ما می پردازد و در تفهیم و کشف تأثیرات در پدیده های فیزیکی از علم ریاضی، روابط و معادلات مربوطه، بهره می گیرد، مراحلی جهت یادگیری و تفهیم دارد که در ابتدا باید به آموزش آن علاقه داشت و طبق انگیزه موجود بر حسب استعداد و نبوغی که در یادگیری اصول و قوانین فیزیکی و مفاهیم پدیده های مختلف در این علم از طرق مختلف استاندارد سعی و تلاش نمود. پس خلاقیت و ابتکار به همراه انگیزه می تواند به موفقیت و یادگیری هر چه بهتر و بیشتر در زمینه های علمی کمک خوبی باشد. همانطور که در نتایج تحقیق عابدینیان (۱۳۹۰) استفاده شده، داریم:

شوند. در واقع علم ریاضی شامل روابط بین اندازه ها، مقادیر و ابعاد یک مسأله ها و پدیده ها می باشد. علم ریاضی که مواد اولیه آن اعداد است، بعنوان یک علم کمکی و ابزاری سودمند و کاربردی در فهمیدن بیشتر و بهتر پدیده های فیزیکی شایان ذکر است. البته علم ریاضی، یک علم کامل و کاربردی همچنین مفید در دنیای علم است که مفاهیم آن بعضا در زندگی روزمره و صنعت نیز مورد استفاده قرار می گیرد؛ باید گفت برای بهتر فهمیدن علم فیزیک و اشراف بر آن نیاز به دانش ریاضی و دانستن احساس می گردد چرا که در اکثر قریب به اتفاق مفاهیم و پدیده ها بعد از شناخت مفهوم و دانستن تئوری پدیده نیاز به کشف و دانش فرمولبندی و به گونه ای قانونمندی پدیده و مفهوم فیزیکی داریم. پس می توان نتیجه گرفت برای فیزیکدان بودن ابتدا باید ریاضیدان بود! یعنی چنانچه بر علم ریاضی تسلط نداشته باشیم، نمی توانیم بر علم فیزیک تسلط کامل یا حتی کافی بیابیم.

چند پدیده فیزیکی کاربردی و رایج - و میزان تأثیر پذیری از علم ریاضی

نیرو: مفهوم نیرو با دو واژه هل دادن و کشیدن رابطه مستقیم دارد. همانطور که می دانیم، حرکت کردن یک جسم و جابجا شدن آن با شتاب یعنی سرعت متغیر متناسب با نیروی وارد شده بر آن می باشد، اگر جسمی دارای حرکت شتابدار باشد، بر آیند نیروهای وارد بر آن یا نیروی برآیند وارده بر جسم غیر صفر و در نتیجه متناسب با شتاب یا همان آهنگ زمانی تغییر سرعت جسم می باشد. حال این مفهوم کاربردی براساس نسبت موجود بین شتاب حرکت جسم و نیروی وارد شده بر آن با توجه به میزان سنگینی جسم متحرک به صورت ساده $F=ma$ نوشته می شود که تناسب مفهومی و نسبت مستقیم بین کمیت های F و a در آن به وضوح دیده می شود.

انرژی: همانطور که می دانیم و در زندگی روزمره محسوس است، تمام انواع حرکت، جابجایی کار ما را به مفهوم واژه انرژی می رساند. انرژی، منبع تأمین نیروی لازم جهت وقوع پیوستی انواع حرکت و جابجایی و در نتیجه انجام کار توسط اجسام و سیستمها است که انواع مختلف دارد. رابطه بین کار یا انواع انرژی همچون جنبشی، پتانسیل (گراش و

رضائیان (۱۳۷۴) ، خلاقیت به کارگیری توانای پهای ذهنی برای ایجاد یک فکر یا مفهوم جدید است. نوآوری به کارگیری اندیشه های جدید ناشی از خلاقیت است که می تواند یک محصول جدید یا راه حل جدید انجام کارها باشد.

تومانز (۱۹۹۲) ، خلاقیت را به وجود آوردن تلفیقی از اندیشه ها و رهیافت های افراد و یا گرو هها در یک روش جدید، تعریف کرده است.

البرشت (۱۹۸۷) ، خلاقیت و نوآوری و وجه تمایز آنان را به این صورت مطرح کرده که خلاقیت یک فعالیت ذهنی و عقلانی برای به وجود آوردن اندیش های جدید است. نوآوری تبدیل خلاقیت اندیشه ی نو به عمل و یا نتیجه است.

در حقیقت یادگیری و تبحر در هر زمینه علمی - تئوریک و صنعتی - کاربرد در محدوده یک مثلث می گنجد که دارای سه ضلع علاقه و انگیزه، استعداد و نبوغ سعی و تلاش می باشد هر چه به فراگیری و نیاز جهت یادگیری آن زمینه علمی یا صنعتی علاقه بیشتری احساس گردد و بر حسب استعداد و نبوغی که براساس قدرت یادگیری و درک جنبه های مختلف پدیده ها و قوانین فیزیکی سعی و تلاش در حل مسائل فیزیکی، یعنی تفهیم اصول فیزیکی صورتی پذیرد، می توان گفت فیزیک را درک کرده ایم. در واقع می توانیم دو مفهوم کاربردی که به ما در آموزش کمک شایان ذکری خواهد داشت، را به صورت زیر تعریف کنیم.

تعریف تدریس: تدریس به مجموع هی فعالیت هایی اطلاق می شود که هدف دار است و آگاهانه صورت می پذیرد و به گونه ی تصادفی نیست. فعالیت هایی که تدریس را موجب م یشوند بر اثر تعامل سه رکن اساسی یعنی معلم، شاگرد و مواد درسی استوار است.

تعریف یادگیری: یادگیری یعنی ایجادتغییرات کم و بیش دائمی در رفتار بالقو هی یادگیرنده به شرطی که این تعبیر در اثر تجربه باشد

آموزش فیزیک

تدریس تنها توضیح دادن درس نیست و گوش دادن به این توضیحات به معنای یادگیری نیست . هدف از یادگیری

به یاد آوردن و یادگیری انفعالی نیست بلکه تربیت دانشجویان خلاق و فعال و ایجاد کار گروهی است (۱). آموزش باید روندی قدم به قدم و تکمیلی باشد که از آسان به دشوار و از ساده به پیچیده طراحی شده است . بنابراین ابتدا باید یک طرح ساده و کلی به وجود آورد و سپس همانند یک نقاش که به پرتله ی اولیه ی خود رنگ و لعاب می دهد، به طرح اولیه جزئیات را اضافه کرد (۲). به طور کلی روش آموزش علوم عبارت است از مشاهده ی دقیق و تحقیق جزئیات پدیده های گوناگون و تحلیل نتایج به دست آمده . بهترین روند آموزش بر مبنای این است که در کمترین زمان بیشترین بازدهی را داشته باشد . اما متأسفانه مدرسین برای پیاده کردن روش تدریس مورد علاقه ی خود با موانعی نظیر : حجم بیش از حد دروس، کمبود امکانات آزمایشگاهی و کم بودن ساعات درس فیزیک در هفته مواجه- اند . آشنایی با روشهای مختلف تدریس زمینهای را فراهم میکند که مدرسین با وجود تمام کاستیها و مشکلات به بازدهی مطلوب دست یابند. به طور کلی روش آموزش علوم عبارت است از مشاهده ی دقیق و تحقیق جزئیات پدیده های گوناگون و تحلیل نتایج به دست آمده . بهترین روند آموزش بر مبنای این است که در کمترین زمان بیشترین بازدهی را داشته باشد .

روشهای سنتی تدریس نتوانست ه اند، تأمین کننده اهداف آموزشی باشند و استفاده از شیوه های جدید تدریس ضروری به نظر م ی رسد . هم ء پیشرفت های شگفت انگیز انسان در دنیای امروز نتیح ء یادگیری است (شعبانی، ۱۳۷۹). از نظریه های معتبر در زمی نۀ یادگیری نظری ء ساختن گرایی است . ساخت گراها یادگیرندگان را به گونه ای فعال در نظر م ی گیرند . براساس این نظریه یادگیرنده در مرکز یادگیری است و معلم نقش راهنما و تسهی ل کننده را بازی می کند و باید به یادگیرنده اجازه داده شود تا دانش را بسازد (اندرسون و الومی و ۱۳۸۵). اتخاذ روش مناسب برای آموزش فیزیک و در حالت کلی آموزش علوم بسیار حائز اهمیت است چرا که علاقمند کردن شاگردان به شناخت محیط زندگی خود و پژوهش در آن یکی از اهداف اصلی آموزش علوم می باشد. آموزش علوم بایستی به رشد مهارتها و نگرشهای لازم در دانشجویان به منظور شناخت ابعاد علمی دنیای پیرامونشان منجر شود. یکی از

دیوئی بر این عقیده است که بهترین روش آموزش به کار بردن پژوهش علمی از سوی خود دانشجویان است. همان روشی که یک پژوهنده یا دانشمند برای رسیدن به پاسخ یک مسئله در پیش میگیرد. او پس از روبه رو شدن با وضعیتی مبهم، پرسشی دقیق طرح میکند، برای یافتن پاسخ به جستجو و گردآوری اطلاعات برمیآید، در زمینه اطلاعاتی که فراهم آورده، به پاسخ و یا پاسخ هایی میرسد و سرانجام به سنجش و آزمایش پاسخها میپردازد تا از درستی یا نادرستی آنها مطمئن گردد. آموزگار باید تا آنجا که میتواند از بیان اندیشه به صورت قطعی و جزمی خودداری کند زیرا این کار سبب خواهد شد تا دانشجویان همه مسائل مهم را از پیش حل شده بپندارند.

نتیجه گیری

تمامی دانش و آگاهی بشر بر دو رکن استوار است : تئوری و آزمایش. علم فیزیک به عنوان یکی از علوم مادر و علمی که مستقیماً با طبیعت سروکار دارد نیز شامل هر دو رکن مذکور است بنابراین برای آموزش آن باید شیوههایی اتخاذ گردد که در تفهیم مطالب تئوری و تجربی بیشترین اثر را داشته باشند.

از طرف دیگر برخی مباحث فیزیک به سادگی در آزمایشگاهها قابل پیاده سازی است لذا مدرسین محترم با اندکی صبر و حوصله خواهند توانست اطلاعات چنین مباحثی را به بهترین نحو به دانشجویان انتقال دهند. و در آخر از آنجا که هدف یادگیری هر علمی به کار بردن آن و برطرف کردن مشکلات پیرامون آن است، استفاده از روش حل مسئله از دانشجویان انسان های مجربی می سازد که محیط اطراف خود را با بصیرت بیشتری می نگرند و برای حل تمام مسائلی که با آن روبهرو میشوند، آمادگی و مهارت کافی دارند. پس مدرس با تجربه با استفاده از تمام روش هایی که در این مقاله معرفی گردید به تناسب موقعیت و مبحث درسی مورد نظر میتواند اهداف آموزشی خود را با اطمینان و به راحتی پیشبرد. یادگیری مؤثر و کار آمد، تقویت و گسترش مهارت های ذهنی، فیزیکی و طرز تفکر یعنی دانستن، توانستن و خواستن است دانش، نگرش، مهارت. هرگاه به این سه مقوله توجه گردد، یادگیری

مهمترین دلایل کاهش انگیزه شاگردان نسبت به برخی مواد درسی و از جمله فیزیک عدم انتخاب صحیح و مناسب روشهای تدریس است که طی آن شاگردان برای یادگیری برانگیخته نمی شوند و نسبت به آن غیر فعال و بی تفاوت می مانند در حالیکه اگر موقعیت کلاس و ذهنیت فراگیران آن مورد توجه معلم باشد می تواند در کار خود موفق تر جلوه نماید. پژوهش حاضر از نوع تحقیقات شبه آزمایشی است که در گروه کنترل از روش تدریس سنتی و در گروه آزمایش از روش تدریس مبتنی بر استفاده از تاریخ فیزیک استفاده شده است. برای سنجش دانش و نگرش شاگردان در پیش آزمون و پس آزمون به ترتیب از آزمون نقشه مفهومی و پرسشنامه نگرش سنج استفاده شده است. در این تحقیق تأثیر روش تدریس مبتنی بر استفاده از تاریخ فیزیک بر دانش و نگرش شاگردان در مقایسه با روش معمول و همچنین رابطه بین دانش و نگرش شاگردان مورد بررسی قرار گرفته است. برای بررسی رابطه بین دانش و نگرش شاگردان از آزمون همبستگی پیرسون و بقیه فرضیه ها از آزمون تی تست دو نمونه ای مستقل استفاده گردیده است. نتایج تحقیق حاکی از آن است که آموزش تاریخ فیزیک تأثیر مثبت بر دانش و نگرش شاگردان دارد و بین دانش و نگرش شاگردان رابطه معنادار وجود دارد.

حل مسأله فیزیکی

با توجه به دو بخش فوق می توان گفت که با تسلط نسبی بر علم ریاضی و درک روابط ریاضی موجود در بخشهای مختلف علم فیزیکی و همچنین تلاش جهت درک مسائل مذکور، آنها حل شد. همانطور که می دانیم در هر مبحث از علم فیزیک و در هر زمینه فیزیکی همچون حرکت، انرژی، موج ابعاد دیمانسیون کمیتهای فیزیکی انواع مسایل و مثالها وجود دارند که هر کدام در شرایط متفاوت و خاصی مطرح شده و شامل نوعی از ویژگیهای حاکم بر هر مسأله می باشند؛ یعنی حل هر مسأله با ویژگیهای ماده و شرایط خاص حاکم بر آن روبروست. پس نتیجه می گیریم با حل مسایل متعدد در هر زمینه می توان هر مبحث علم فیزیک را بیشتر فهمید و در حل مسایل و نمونه های هر بخش از این علم تبحر یافت.

محقق م میشود. در این صورت یادگیری پایدار، قابل استفاده کاربردی و مفید است.

با توجه به نتایج بعضی پژوهشها مانند پورصباحیان (۱۳۸۷) (و بدریان (۱۳۸۵)) شایسته است، با استفاده از روش فعال فناورانه از مشکلات موجود برای به کارگیری روشهای فعال کم کرد، زیرا در روش تدریس فعال فناورانه روش کاوشگری گروهی در آزمایشگاه با استفاده از فناوری و سخنران یهای کوتاه تلفیق شده است. استفاده از آزمایشگاه مجازی و شبی هزارهای در مواقع ضروری به حل مشکل معلمان کمک می نماید و ارائه سخنرانی های کوتاه به هدایت جریان کاوشگری می انجامد. استفاده از فناوری همچنین در انجام تکالیف دان شآموزان و ارائه بازخورد معلمان به استفاده مناسب از زمان کمک می کند. بنابراین استفاده از روش فعال فناورانه از مشکلات

موجود برای به کارگیری روشهای فعال می کاهد.

به دو نتیجه کاربردی و مفید که می تواند به روند آموزش فیزیک کمک کند می توان پی برد.

(۱) معلم، دانشجو و برنام درسی (باید با یکدیگر ارتباط داشته باشند؛ چون تعامل بین آنها موجب خلاقیت دانش آموزان می شود.

(۲) معلم باید روشهای تدریس خود را به شیوه های طراحی کند که در آن موقعیت های فراوانی برای ارتباط دروس با زندگی پیش بینی شود.

(۳) اجرای جشنواره های الگوهای فعال تدریس با شرکت فعال و حضور گسترده ی معلمان

(۴) روش های خلاق تدریس فیزیک، فخرالسادات

عابدینیان، ۱۳۹۰، خانه ریاضیات یزد.

(۵) شعبانی، حسن (۱۳۷۹) ،، روشها و فنون تدریس، س تهران، انتشارات سمت.

(۶) سیف، علی اکبر (۱۳۸۴) ،، روا شناسی پرورش، ی تهران، نشر آگاه.

یادگیری (۱۹۶۸). الومی فتی و تری اندرسون،

(۷) ترجمه ل عم، تا تئوری از الکترونیکی

تهران، (۱۳۸۵) عظیمی، سیدامین و زمانی عشرت بی بی

(۸) اطلاعات اوری فن ؤ توسع ؤ وُسس م

آموزشی موسسات و دانشگاهها هوشمند.

یادگیری (۱۹۶۸). الومی فتی و تری اندرسون،

(۹) ترجمه ل عم، تا تئوری از الکترونیکی

(۱۰) بدریان، عابد (۱۳۸۵) . مطالعه تطبیقی

استانداردهای آموزشی علوم در آموزش عموم ی در

کشورهای موفق و ایران، تهران، سازمان پژوهش و برنامه

ریزی آموزشی، مؤسسه پژوهشی و برنامه ریزی درسی و

نوآوری های آموزشی.

(۱۱) بررسی یادگیری، نگرش و مهارت فیزیک در روش

تدریس « پورصباحیان، مریم (۱۳۸۷) . پایا نامه، «

کاوشگری مقایسه آن با روش معمول آن در درس آزمایشگاه

الکترونیکیته کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه تربیت دبیر شهید

رجایی.

منابع

[1] Tick, A, Application of problem-based learning in classrooms activities and multimedia, (2007).

(۲) نقیب زاده؛ میر عبدالحسین، نگاهی به فلسفه

آموزش و پرورش انتشارات طهوری، (۱۳۸۷)

(۳) محمدی فراز، زهرا، بررسی روش های تدریس درس

فیزیک، یازدهمین کنفرانس آموزش فیزیک کشور ،

(1389)