

شناسایی و رفع موانع یادگیری درس فیزیک دانش‌آموزان پایه سوم تجربی

فاطمه صفی‌اقدم

عضو اتحادیه انجمن‌های علمی آموزشی معلمان فیزیک کشور

چکیده

هدف پژوهش پیش‌رو، بررسی تأثیر مطالعه مناسب درس فیزیک و آموزش پیش‌نیازهای ریاضی بر بهبود نمرات درس فیزیک دانش‌آموزان است. جامعه آماری تمامی دانش‌آموزان کلاس سال سوم تجربی دبیرستان دخترانه زینبیه شهرستان نیکشهر بود. حجم نمونه ۳۱ نفر بود که بر اساس سرشماری تعیین شد. این پژوهش به روش اقدام‌پژوهی و طرح تحقیق شبه‌آزمایشی - طرح سری‌های زمانی با یک گروه و با استفاده از طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون بر روی نمونه مذکور انجام شد. روش گردآوری داده‌ها بر اساس آزمون‌های کتبی، کلامی و مشاهده است. برای تحلیل آماری از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد. نتایج تحقیق نشان داده که مطالعه صحیح درس فیزیک و آموزش پیش‌نیازهای ریاضی تأثیر مثبتی در بهبود نمرات درس فیزیک دانش‌آموزان دارد.

کلیدواژه‌ها: مهارت‌های ریاضی و فیزیک، روش‌های صحیح مطالعه، یادگیری گروهی

مقدمه

فیزیک علمی بنیادی است که توانایی دانش‌آموزان را در کسب مستمر نگرش‌ها، مهارت‌ها و دانش‌های لازم در زندگی امروز و فردا تقویت می‌کند [۱]. بنابراین آموزش فیزیک به‌عنوان یکی از درس‌های مهم دوره متوسطه و پیش‌دانشگاهی است که دانش‌آموزان را در شناخت جهانی که در آن زندگی می‌کنند کمک می‌کند [۲]. در مدارس ما درس فیزیک همواره یکی از مهم‌ترین درس‌های دوره متوسطه در رشته‌های ریاضی-فیزیک و علوم تجربی است و دارای دو ویژگی خاص است؛ یکی اینکه شامل مطالب علمی،

نظریه‌ها و تعاریف است و دیگر اینکه دارای فرمول‌ها و مسائلی است که بسیار به ریاضی بستگی دارد. بنابراین برای ارائه این قوانین به صورت معادله‌ها و رابطه‌های ریاضی، لازم است که با اصول و قوانین اساسی ریاضی آشنا باشیم [۳]. از آنجا که بسیاری از دانش‌آموزان ریاضی را درسی سخت، گیج‌کننده و فاقد جذابیت تصور می‌کنند، فیزیک را نیز درسی خشک و نامفهوم می‌پندارند و نمی‌توانند جذابیت‌های فیزیک را درک کنند و در زندگی به کار گیرند [۴]. از سویی تجربه‌های آموزشی نشان می‌دهد بسیاری از دانش‌آموزان روش مطالعه فیزیک را روش خواندن می‌دانند، حتی در بعضی مواقع آن‌ها مسائل فیزیک را مطالعه می‌کنند و چندان علاقه‌ای به نوشتن و فکر کردن ندارند [۵].

در دومین سال کاری‌ام در مدرسه با دانش‌آموزان کلاسی مواجه شدم که در درس فیزیک بسیار ضعیف بودند. همه تلاش‌هایم در جهتی بود که پایه‌ی درسی ضعیف کلاس‌م را بهبود بخشیم و بتوانم نمرات را به حد مطلوبی برسانم. دائماً راه‌های متفاوت را برای رسیدن به خواسته‌ام بررسی می‌کردم تا بتوانم تغییرات کوچکی ایجاد کنم و پس از آن برای تغییرات بزرگ آماده شوم. اما در این راه نه تنها موفق نمی‌شدم بلکه نتیجه عکس می‌گرفتم، زیرا دانش‌آموزانم علاقه‌ای به تغییر نداشتند و شیوه‌ی خود را به شیوه‌ی من ترجیح می‌دادند. واقعاً گیج و سردرگم شده بودم. نمره‌ها بسیار بد و غیرقابل توجه بود. هرچه بیشتر تلاش می‌کردم نتیجه کمتری می‌گرفتم. انگار تلاش‌ها و حضور من در کلاس واقعاً فایده‌ای نداشت. پس از چند جلسه‌ای که از سال تحصیلی گذشت، متوجه شدم اوضاع دانش‌آموزان بسیار بدتر از حد تصورم است. چراکه تصور می‌کردم عمده مشکلات دانش‌آموزانم در درس فیزیک و مفاهیم فیزیک پایه خلاصه می‌شود اما بعد از چند جلسه متوجه شدم که بسیاری از دانش‌آموزان حتی در چهار عمل اصلی مشکلات اساسی دارند چه رسد به کتاب فیزیک ۳ که حل مسائل آن مستلزم آشنایی با تجزیه بردارها، برآیندگیری برداری، آشنایی با جمع و ضرب و تفریق بردارها، آشنایی با حل معادله‌های چند معادله و چند مجهولی، نحوه‌ی محاسبه‌ی شیب نمودار، رسم نمودارهای توابع درجه یک و توابع مثلثاتی است. شاید به همین دلیل دانش‌آموزان بیشترشان علاقه‌ای به درس فیزیک نداشتند و در امتحانات کلاسی نمره‌ی تک می‌گرفتند. آن‌ها از فیزیک می‌ترسیدند و باور نداشتند که می‌توانند این درس را یاد بگیرند. همچنین اعتماد به نفس لازم برای در دست گرفتن قلم و حل مسائل فیزیک در خود نمی‌دیدند. اکثر آن‌ها تک‌تک مسائل کتاب را برای امتحانات با جواب حفظ می‌کردند و با روش صحیح خواندن کتاب فیزیک آشنا نبودند.

اجرای راه‌حل‌ها

مطالعه مناسب درس فیزیک

به دانش‌آموزان پیشنهاد کردم هر کس قسمتی را که می‌خواند به زبان خودش خلاصه کند تا مباحثی که در آن مشکل دارد مشخص شود. گفتم درس خوانده شده را چند بار از خودتان بپرسید تا موقع حرف زدن در کلاس واضح و بدون ابهام اظهار نظر کنید. خلاصه‌ها را می‌خواندم و آن‌ها را با هم مقایسه می‌کردم و در صورتی که دو یا چند خلاصه مثل هم بود آن‌ها را به دانش‌آموزان پس می‌دادم تا دوباره بنویسند. به این ترتیب مطمئن می‌شدم بچه‌ها از همدیگر رونویسی نمی‌کنند.

برای حل مسائل فیزیک به دانش‌آموزانم پیشنهاد دادم: ابتدا درسنامه را با دقت بخوانید تا فرمول‌ها را یاد بگیرید. سپس یک به یک مثال‌ها و تمرین‌های متن را با جواب تشریحی «بخوانید و یاد بگیرید» و در صورتی که اشکال و یا ایرادی داشتید به متن درس مراجعه کنید، تا اشکال و ایراد شما برطرف شود، و در مرحله بعد وارد حل تمرین‌های متن و پایان فصل شوید بدون اینکه به جواب‌ها نگاه کنید. «پرسش‌ها را خودتان پاسخ دهید» و در پاسخ گویی به هر قسمتی از آن که ابهامی داشتید، به پاسخ آن نگاه کنید و سپس دوباره خودتان به پاسخ دادن بپردازید و این کار را تا پایان تمرین‌های پایان هر فصل ادامه دهید. پس از اینکه به تمام مثال‌ها و تمرین‌ها «مسلط شدید» وارد «مرحله سوم» شوید و پرسش‌های مفهومی و تکمیلی را از کتاب کمک‌آموزشی یک به یک «بخوانید و به حل آن‌ها بپردازید» و سپس به پاسخ‌نامه مراجعه کنید و راه‌حل خودتان را با پاسخ تشریحی پرسش‌ها مقایسه کنید.

مشکل بزرگ دیگر انجام محاسبات و مرور بر مطالب ریاضیات پایه بود.

برای رفع این مشکل از کتاب‌های ریاضی اول و دوم دبیرستان، پرسش‌هایی را تهیه کردم و آن‌ها را در اختیار گروه‌های کلاس قرار دادم تا به صورت گروهی یا انفرادی مسائل را حل کنند بعد پاسخ‌هایشان را با هم‌کلاسی‌های خود بررسی کنند و به کلاس بیاورند. در نهایت اشکالات رفع نشده و باقی‌مانده را در ساعات اولیه کلاس یا در کلاس‌های تقویتی با هم بررسی کردیم. برای آموزش جمع و تفریق و ضرب و تقسیم به ترتیب همه مراحل را به دقت روی برد می‌نوشتیم و در آزمون‌های کلاسی و حتی در فعالیت‌های داخل کلاسی به دانش‌آموزانم اجازه استفاده از ماشین حساب را نمی‌دادم تا ضمن یادگیری محاسبات، خودشان سرعت لازم را برای انجام محاسبات پیدا کنند.

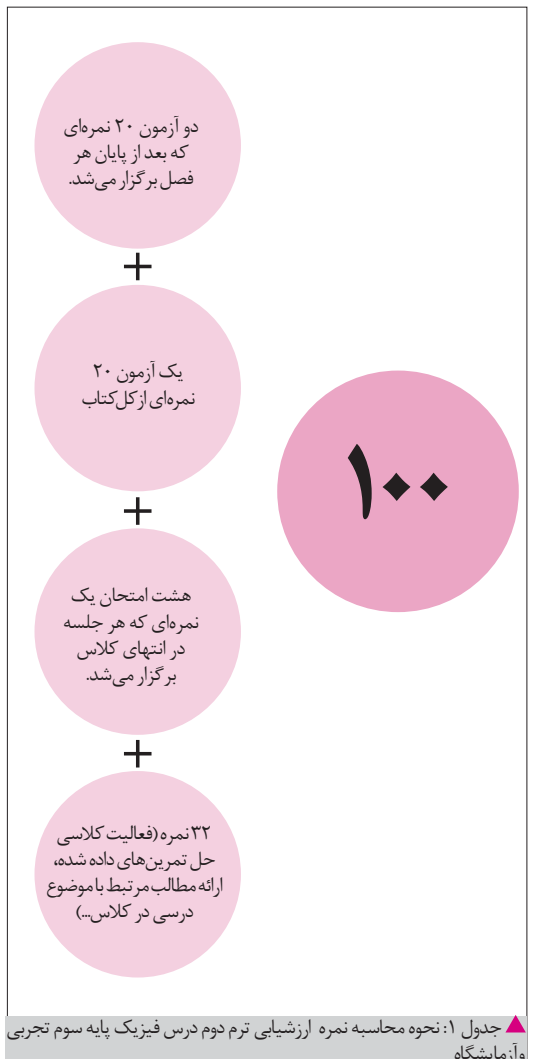
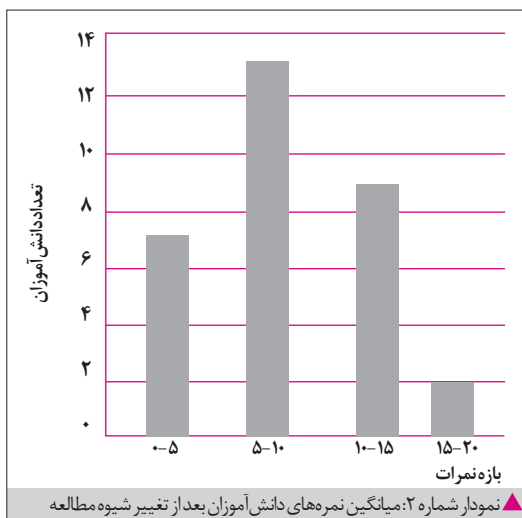
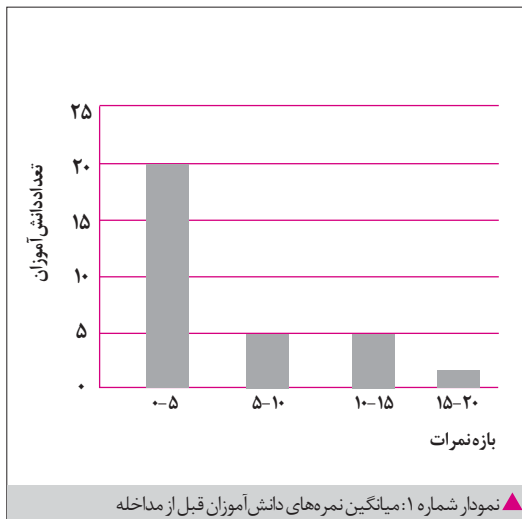
در دومین سال کاری‌ام در مدرسه با دانش‌آموزان کلاسی مواجه شدم که در درس فیزیک بسیار ضعیف بودند. همه تلاش‌هایم در جهتی بود که پایه‌ی درسی ضعیف کلاس‌م را بهبود بخشیم و بتوانم نمرات را به حد مطلوبی برسانم

مشارکت بیشتر دانش آموزان در فرایند یادگیری

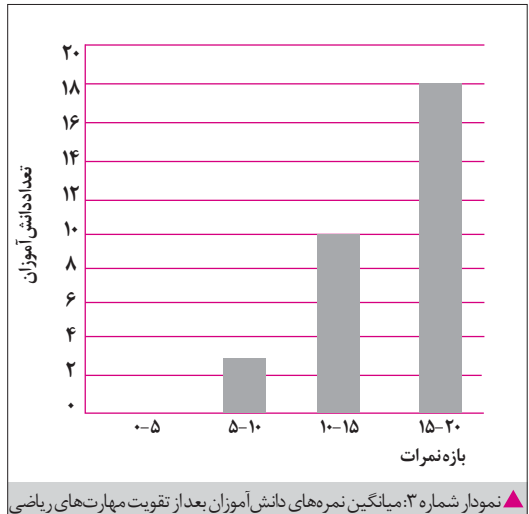
دانش آموزان هنگامی که با هم کار می کنند و در تعامل با همسالان و مربیان خود هستند، بهتر می توانند دیدگاه های خود را مطرح کنند که این خود موجب درک بیشتر آنان از موضوع خواهد شد [۶]. یادگیری گروهی نوعی فعالیت سازمان مند است که موجب افزایش یادگیری اعضای گروه می شود. همچنین یادگیری گروهی موجب اجتماعی شدن فراگیران، افزایش اعتماد به نفس آن ها [۷]، و نیز افزایش انتقال مهارت های عمومی و مهارت های بین فردی و ارتباطی [۸] آنان می شود و بهبود مهارت های حرفه ای و نوشتاری را در پی دارد. [۹].

برای کار گروهی دانش آموزان محتوای درس را به بخش های مستقل و مساوی تقسیم کردم و هر قسمت را به یک گروه دادم تا آن را مطالعه کنند. در این مرحله هر

عضو گروه باید کتاب را مطالعه و در کنار دیگر اعضای گروه اشکالات خود را برطرف می کرد و اگر نیاز به توضیح داشت آن را در جمع گروه مطرح می کرد. در صورت ضرورت خودم یک مفهوم درسی را برایشان توضیح می دادم. بدین ترتیب، دانش آموزان هر گروه، از بخش مورد نظر کتاب درسنامه تهیه می کردند (به صورت فیلم آموزشی، پاورپوینت، آزمایش با ابزار، فلش های آموزشی کوتاه، یادداشت برداری) و آن را در شصت دقیقه برای دانش آموزان کلاس تدریس می کردند. بیست دقیقه باقی مانده کلاس به پرسش و پاسخ، رفع اشکال و حل نمونه پرسش های کتاب و ده دقیقه انتهای زنگ نیز به برگزاری امتحان منتهی می شد. (نحوه ارزشیابی به این صورت بود که باید دیگر اعضای کلاس به تدریس گروه مورد نظر از ۱ تا ۱۰ نمره می داد. گروهی که جامع ترین درسنامه، جذاب ترین شیوه تدریس همراه با بهترین



برای کار گروهی دانش آموزان محتوای درس را به بخش های مستقل و مساوی تقسیم کردم و هر قسمت را به یک گروه دادم تا آن را مطالعه کنند. در این مرحله هر عضو گروه باید کتاب را مطالعه و در کنار دیگر اعضای گروه اشکالات خود را برطرف می کرد



▲ نمودار شماره ۳: میانگین نمره‌های دانش‌آموزان بعد از تقویت مهارت‌های ریاضی

بیان را داشت، بالاترین امتیاز را می‌گرفت. لازم به ذکر است که دانش‌آموزان به جای نمره ۲۰ از نمره ۱۰۰ ارزشیابی می‌شدند و در آخر نمره گرفته شده معادل سازی شد. (جدول شماره ۱)

نتیجه‌گیری

پس از اتمام دوره آموزشی و برگزاری آزمون‌های یادگیری نتایج بدین شرح حاصل شد:

متوسط نمره‌های پیش‌آزمون یادگیری ۵/۴۷ بود که پس از تغییر در شیوه مطالعه، متوسط نمره کلاس به ۹/۶۶ در پس‌آزمون رسید که تغییر محسوس در پراکندگی نمرات دانش‌آموزان با انحراف معیار ۳/۹ دیده نشد. پس از افزایش مهارت‌های ریاضی و برگزاری کلاس‌های تقویتی متوسط نمرات دانش‌آموزان به ۱۴/۹۵ در پس‌آزمون رسید. انحراف معیار این مرحله ۲/۹ بود که بیانگر کاهش پراکندگی نمرات دانش‌آموزان است. نتایج حاصل از بررسی داده‌ها نشان داد که، بین شیوه صحیح مطالعه و تقویت مهارت‌های ریاضی با بهبود نمره‌های درس فیزیک با سطح اطمینان ۰/۹۹ ($\alpha=0/01$) ارتباط معنی‌داری وجود دارد. از آنجا که متوسط نمره پس‌آزمون تقویت مهارت ریاضی نسبت به شیوه صحیح مطالعه بیشتر بود و انحراف معیار کمتری داشت، در نتیجه تقویت مهارت‌های ریاضی اثربخش‌تر از شیوه صحیح مطالعه در نمونه مورد مطالعه بود.

محدودیت‌های پژوهش

از آنجا که هر تغییر و اصلاحی همواره با ممانعت و مقاومت روبه‌روست، در مراحل اجرای این پژوهش نیز محدودیت‌هایی وجود داشت که ذکر آن‌ها ضروری است: با توجه به تعدد متغیرها در این پژوهش و تنوع افراد در

سیک یادگیری، هرچند تلاش گردید در ارائه روش‌های مطالعه و یادگیری بخش اعظمی از آن پوشش داده شود، ولی پژوهشگر قادر به کنترل تمامی متغیرها نبود.

اجرای بدون نقص هرگونه فعالیت و طرح جدید نیازمند توجه کامل اولیا و دانش‌آموزان و همچنین استفاده از برخی امکانات از جمله تکثیر، اختصاص ساعاتی اضافی و... همکاری، همفکری و حمایت مسئولین آموزشگاه را می‌طلبد.

پیشنهادها

- روش یادگیری و مطالعه فیزیک به دانش‌آموزان آموزش داده شود و از آن‌ها خواسته شود به حل مسائل عادت کنند. همچنین دانش‌آموز در موقع پاسخ دادن در کلاس، از دفتر یا برگه حل تمرین به هیچ عنوان استفاده نکند.
- در صورت ضعیف بودن پایه ریاضی دانش‌آموزان، مسئولان و دبیران مربوطه با برگزاری کلاس‌های تقویتی جهت رفع این مشکل اقدام کنند.
- از آنجا که مؤلفان، کتاب‌های جدید را با رویکرد تدریس با شیوه‌های فعال و گروهی تألیف کرده‌اند، بنابراین لازم است از پرسش‌های مفهومی برای ارزشیابی دانش‌آموزان استفاده شود که خود زمینه‌ساز تغییر در نحوه یادگیری است.
- همواره طی سال‌های تحصیلی از دانش‌آموز با خواش و گاهی با اصرار خواسته می‌شود درس بخوانند. در حالی که یکی از اصلی‌ترین دلایل منفعل بودن دانش‌آموزان در کلاس نمره دادن بی‌حساب و کتاب به دانش‌آموزان است. (ادارات آموزش و پرورش عموماً بر معلمان فشار می‌آورند تا درصد قبولی خود را بالا ببرند). بهتر است به فکر چاره‌ای باشیم که نمره‌ها به صورت اصولی به دانش‌آموز داده شود.

منابع

- Teachers. web. cern. ch/ teachers/ HST2014
- timeline. web. cern. ch, The history of CERN
- hom. web. cern. ch/ students-educators
- press. web. cern. ch/press-releases/2014
- احمدی احمد؛ ماهیت و اهمیت علم فیزیک، رشد آموزش فیزیک ۸۹، فصل‌نامه آموزشی تحلیلی و اطلاع‌رسانی، دوره بیست و پنج، شماره ۲، (زمستان ۸۹).
- مجاهد مهدی؛ مجاهد مریم؛ وحیدی سعیده. کاهش سطح فرسودگی شغلی دبیران شیمی با استفاده از فاوا. هشتمین سمینار آموزش شیمی ایران، سمنان (۱۳۹۲)
- هانس سی اوهانسون. «فیزیک اوهانسون جلد اول»، ترجمه ناهید ملکی جیر سربایی، چاپ‌خانه انتشارات علمی و فرهنگی، چاپ اول (۱۳۷۱)
- ایجاد فاطمه، هنر تدریس جذاب و هیجان‌انگیز فیزیک، رشد آموزش فیزیک ۹۱، فصل‌نامه آموزشی تحلیلی و اطلاع‌رسانی، دوره بیست و هشت، شماره ۲، (زمستان ۹۱). ۴۶-
- کشاورز مینا، شیوه صحیح مطالعه درس فیزیک در دبیرستان، چهاردهمین کنفرانس آموزش فیزیک ایران و چهارمین کنفرانس فیزیک و آزمایشگاه، تهران (۱۳۹۰).
- Johnson; D & Johnson, **Multicultural education and human relations: valuing diversity**, Allyn and Bacon, Boston, (2002).
- Joyce, B, Weil, M & Calhoun, E (eds), **Models of teaching, 8th edn**, Pearson Education, Inc, Boston (2009).
- Ballantine, & Larres, **Accounting Education: An International Journal**, vol. 18, no. 4-5, pp. 387-402, (2009).
- Farrell, B & Farrell, *'Student satisfaction with cooperative learning in an science curriculum'*, **Journal of University Teaching and Learning Practice**, vol. 5, no. 2, pp. 39-54, (2008).