دانشگاه فرهنگیان
فصلنامه پویش در آموزش علوم پایه
دوره نهم، شماره ۳۲، پاییز ۱۴۰۲

Farhangian University
Quarterly Journal of Education in Basic Sciences
Volume 9, Issue 32, Autumn, 2023

آموزش مفاهیم پرتوزایی و نیمه عمر با رویکرد STEAM

محمدرضا خسروی پور [۱]، سیما حسنی [۲]

دریافت:۱۴۰۲/۱۰/۶ پذیرش:۱۴۰۲/۱۰/۱۱

چکیده

در سال های اخیر شیوه های نوین آموزشی به سمت تلفیق موضوعات درسی که قبلاً جداگانه تلقی می شدند تمایل دارد . یکی از رویکردهای نوین آموزشی در زمینه تلفیق موضوعات، رویکرد آموزشی استیم است.اصطلاح STEAMوابسته به زمینه های علوم ، فناوری،مهندسی، هنر و آموزش ریاضیات است. وِیژگی تصادفی بودن پرتو زایی در ایزوتوپ های هسته ای پرتو زا، در کمیت نیمه عمر دیده می شود. در یک فعالیت از جنس پرتاب تاس، تعداد هسته های پرتو زا را پس از نیمه عمرهای متوالی شبیه سازی و شمارش می کنیم. با رسم تعداد تاس های نماینده هسته های فعال بر حسب شماره آزمایش سعی می کنیم که به نمودتر واپاشی نزدیک شده و برای نیمه عمر تعریفی مناسب استخراج کنیم. در این طرح درس از برخی بخش های رویکرد STEAM مورد استفاده قرا گرفته اند.

واژگان کلیدی: ایزوتوپ پرتوزا – واپاشی هسته ای – نیمه عمر.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[۱]. کارشناسی ارشد نجوم و اختر فیزیک، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران، نویسنده مسئول، mkhosravipour@gmail.com
[۲]. کارشناسی دبیری فیزیک، دانشگاه حکیم سبزواری، ایران.

مقدمه

مفاهیم و مطالب مرتبط با فیزیک جدید همواره مورد استقبال دانش آموزان و مخاطبان بوده است. کمبود محتوای مرتبط با این موضوعات در کتب درسی رسمی از جمله عوامل عدم جذب دانش آموزان به کلاس درس فیزیک در دوره دبیرستان می باشد. بنابراین بایستی از حداقل زمان و فرصت های موجود در این مورد حداکثر استفاده به عمل آید. از سوی دیگر علوم و فنون هسته ای به عنوان یک شاخه کاربردی از فیزیک جدید مورد توجه و تاکید جوامع مختلف می باشد. کاربردهی فراوان یافته های فیزیک هسته ای در شاخه مختلف شامل کشاورزی ، پزشکی ، انرژی و تحقیقات بنیادی این شاخه از علم را بسیار کارآمد و جذاب ساخته است. خوشبختانه فصل پایانی فیزیک دوره دبیرستان برای دانش آموزان رشته های تجربی و ریاضی فیزیک حاوی مطالب مفید و نسبتا کاربردی می باشد. اموزش های مبتنی بر روش های پژوهش محور ضمن عمق بخشیدن به یادگیری می توانند زمینه ساز علاقمند کردن دانش اموزان با رشته ها و کاربردهای دانش هسته ای باشد. در میان مفاهیم این فصل مبحث پرتوزایی و مفهوم نیمه عمر از اهمیت خاصی برخودار است. نظر به اهمیت این مفاهیم در آزمون ها و البته پی ریزیی مناسب دانش هسته ای برای دانش آموزان بر آنیم تا در این مقوله طرحی درسی پزوهش محور با تکیه بر رویکرد STEAM را با خوانندگان به اشتراک بگذاریم.

مروری بر رویکرد آموزشSTEAM

ساختار کلاس‌های درس در این رویکـرد مسئله‌محـور و پروژه‌محـور است و به دو شیوه کاوشگری علمی و فرایند طراحی مهندسی صورت می‌گیرد. در هر دو روش، کلاس درس با طرح سؤال آغاز می‌شود. بسته به نوع و ماهیت سؤال طرح‌شده دانش‌آموز برای حل یک مسئله از ساختار کاوشگری علمی، فرایند طراحی مهندسی یا هر دو روش استفاده می کند. گرچه هر کدام از دو روش کاوشگری علمی و فرایند طراحی مهندسی برای دستیابی به اهداف خاصی مناسب هستند، اما مشترکاتی بین آن‌ها وجود دارند که عبارت‌انداز: مدل‌سازی، ارائه توضیحات، مشارکت در بحث انتقادی و تدوین ارزیابی‌های مفصل. نقش معلم در کلاس‌های استیم‌محور، مشوق، سازمان‌دهنده، راهنما و ارزیاب است که در تمامی مراحل حل مسئله، مشکلات و کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان را شناسایـی مـی‌کند و در رفع تصـورات غلط به آن‌ها کمک می‌کند. دانش‌آمـوز در این رویکـرد حل‌کننده مسائل، مشاهده‌گر، پژوهشگر، مؤلف و مناظره‌کننده است. در این نوع کلاس‌ها، زمانی یادگیری محقق شده است که دانـش‌آموز کاوشگـری علمـی را یاد بگیـرد، یادگیری مفهومی داشته باشد، به تولید نظریه به دو شیوه استقرایی و قیاسی بپردازد و در نهایت یادگیری درک او را تقویت کنند [۱].

شرح فعالیت های کلاس

با ایجاد طراحی یک جلسه کلاس با رویکرد نزدیک به STEAM طرحی درسی تلفیقی از فعالیت های پژوهش محور و کاوشگری توسط نوسیندگان به کار می رود که مراحل اصلی ان به اختصار در ادامه توضیح داده خواهند شد. بدیهی است که در مرحله اجرا بخشهای جانبی به ضرورت در کلاس اجرا می شوند.

طرح پرسش

کلاس بعد از ارزشیابی اولیه در مورد انواع و ویژگی های پرتو های گسیلی از هسته های ناپایدار که در جلسات قبلی تدریس شده اند شروع می شود. موضوع جدید با این پرسش شروع می شود که " سرعت واپاشی طبیعی برای هسته های پرتو زا چگونه است ؟ "

بارش فکری – بحث و گفتگو

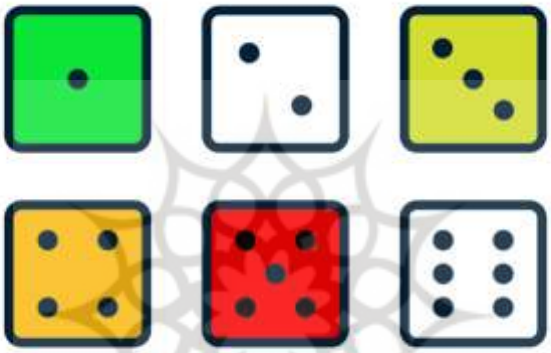
گروه های دانش آموزی ضمن بحث و گفتگو با یدیگر عوامل موثر احتمالی بر واپاشی را پیشنهاد کرده و به نقد نظرات سایر گروه ها می پردازند. نکات که با هدایت و مداخله معلم در این مرحله تاکید خواهد شد عبارتند از: ۱) عدم تاثیر عوامل محیطی نظیر دما و فشار بر سرعت واپاشی. ۲) ماهیت رفتار تصادفی در فرآیند پرتوزایی.

نکته دوم کلید و انگیزه ادامه آموزش را فراهم می سازد. کلاس با این سوال معلم از دانش آموزان ادامه می یابد که " پیشنهاد شما برای شبیه سازی پدیده پرتوزایی طبیعی با توجه به ماهیت تصادفی بودن آن چیست؟" پیشنهادهای گروههای دانش آموزی توسط معلم کلاس جمع آوری شده و به بحث گذاشته می شود.

با هدف انجام فعالیت دست ورزی و به کارگیری ریاضیات و تا حدودی هنر و مهندشی در مسیر آموزش مفعوم علمی نیمه عمر، تعدای تاس در اختیار گروههای دانش آموزی قرار می گیرد تا با هدایت معلم فعالیتی به شرح زیر را انجام دهند.

فعالیت عملی

وجوه ۶۴ عدد تاس را مطابق با شکل ۱ به شرح زیر رنگ آمیزی کرده و قراد ها یی برای آنها انتخاب می کنیم. دو وجه سفید با شماره های ۲و۶ نماینده هسته های پایدار. وجه مربوط به عدد ۵ با رنگ قرمز هسته ناپایدار با قابلیت تابش گاما . وجه مربوط به عدد ۳ با رنگ زرد نماینده هسته ناپایدار با توانایی تابش بتای منفی. وجه مربوط به عدد ۴ با رنگ نارنجی نماینده هسته ناپایدار با قابلیت تابش بتای مثبت . وجه مربوط به عدد با رنگ سبز ۱ نماینده تابش آلفا .



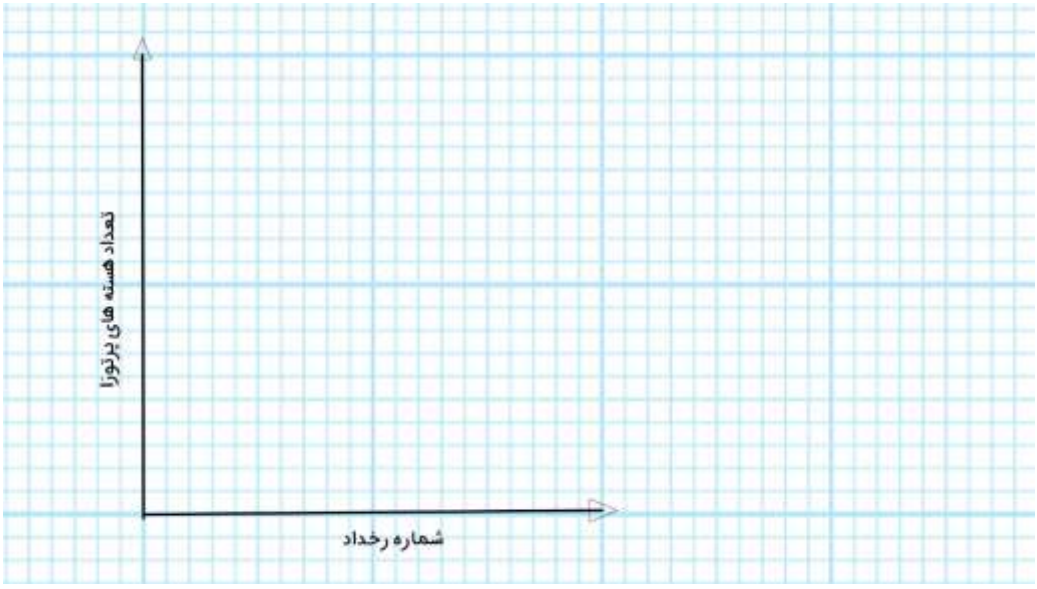
شکل ۱- وجوه رنگ آمیزی تاس ها نماینده تابش های مختلف هسته ای است .

در این طی این فعالیت پرتاب تاس را رخداد می نامیم. در اولین مرحله، همه تاس ها را به صورت همزمان پرتاب کرده و تعدا هسته های پایدار (وجوه سفید رنگ) و هسته های ناپایدار (وجوه رنگی) را شمارش می کنیم و تعداد هسته های ناپایدار را شمرده (با در نظر گرفتن شماره هر وجه به عنوان تعدا هسته های پرتو زا با قابلیت پرتوزایی پرتو مربوطه) و نتیجه را در جدول شماره ۱ یادداشت می کنیم. سپس هسته ای پایدار را جدا کرده و مرحله اول فعالیت را همانند مرحله اول با هسته ای ناپایدار ادامه می دهیم. این فرآیند را تا خروج همه هسته های نایدار از فعالیت ادامه می دهیم. لازم به ذکر است که در صورت نبودن تاس به اندازه کافی می توان این فعالیت را با یک تاس انجام داد. بدیهی است که در این صورت هر پرتاب تاس معادل پرتوزایی فقط یک هسته می باشد. بنابراین تعدا پرتاب ها بسیار زیاد خواهد بود.

جدول ۱- نتایج حاصل از پرتاب تاس ها در هر مرحله

شماره رخداد	نعداد تاسها با وجه سفید (هسته های پایدار)	تعدادتاسها با وجه قرمز (هسته های گاما زا)	تعداد تاس ها با وجه زرد (هسته ای بتا زا منفی)	تعداد تاس هابا وجه نارنجی (هسته بتا زا مثبت)	تعداد تاس ها با وجه سبز (هسته های آلفا زا)	تعداد تاس های با وجه رنگی (هسته های ناپایدار)
۱						
۲						
۳						
.....						

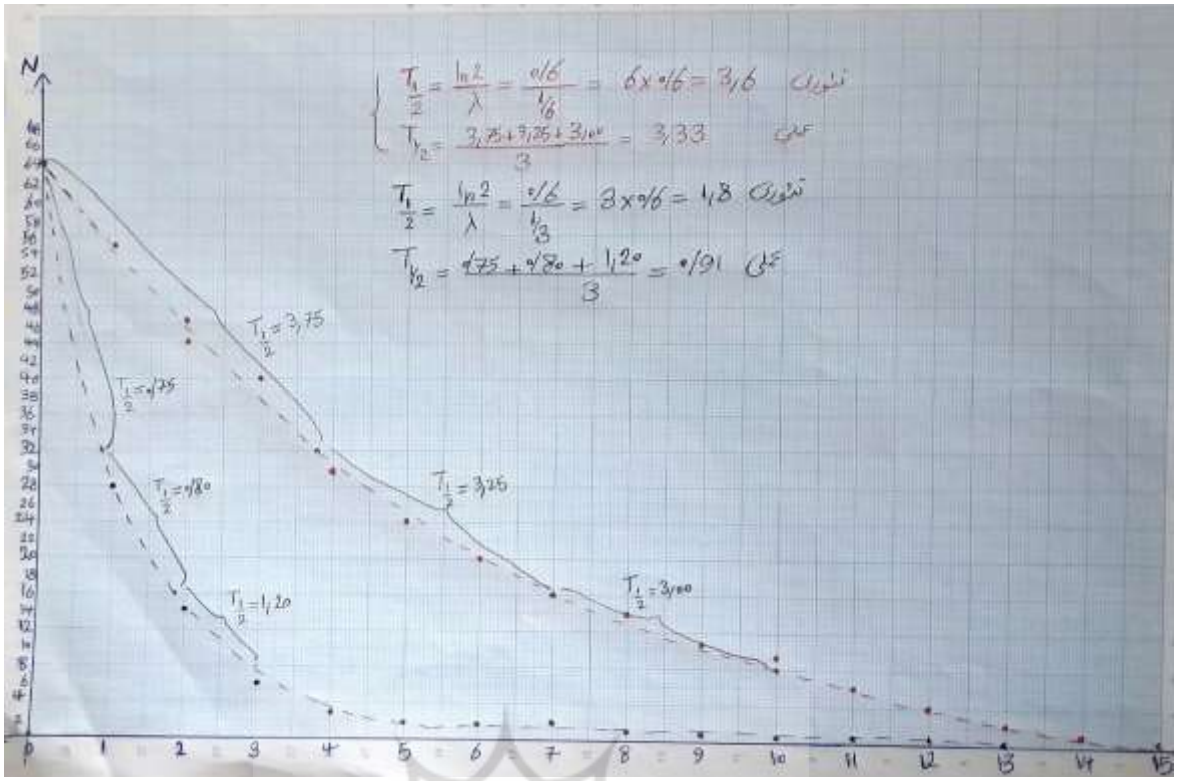
در پایان نتایج ثبت شده در جدول را بر روی نمودار روی کاغذ میلیمتری رسم می کنیم.



شکل ۳ – نمودار تعداد هسته های پرتو زا در هر مرحله پرتاب تاس

نمودار حاصل برای یکی از فعالیت های کلاسی به مطابق شکل ۴ است .

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۴ – نمودار حاصل ازفعالیت کلاسی

تکلیف برای خارج از کلاس

به منظور ادامه کاوشگری و استفاده از تکنولوژی از دانش آموزان خواسته خواهد شد که با نوشتن یک کد کامپوتری (ترجیحا به زبان پایتون) و استفاده از دستورات مربوط به تولید اعداد تصادفی نسخه کامیوتری برای فعالیت انجام شده در کلاس تولید کنند.

بحث و نتیجه گیری در کلاس

در صورت استخراج صحیح نمودار واپاشی (نمودار نمایی با شیب منفی) و انتخاب هر فاصله بین رخدادها در روی محور افقی به عنوان واحد زمانی می توان مفهوم نیمه عمر را به مخاطبان آموزش داد. به این منظور از دانش آموزان خواسته خواهد شد تا مدت زمان نصف شدن تعداد هسته های پرتو زا را از روی نمودار رسم شده استخراج کنند.

منابع

[۱]- Khine, M. (۲۰۱۹). "*steam education''* .Springer Berlin Heidelberg

[۲]-Hewitt. Paul, G. (۲۰۰٦), "*Conceptual physics*". Addison Wesley, Pearson

[۳]– سازمان پژوهش و برنامه ریزی درسی (۱۴۰۰) ."*فیزیک ۳*": شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی