

## تأثیر آموزش به شیوهی PBI در فراگیری فیزیک به جای روش سنتی

زهرا رفیعه

نیشابور، کارشناس فیزیک دبیرستان، کارشناس ارشد ژئوفیزیک

---

### چکیده

پژوهش حاضر باهدف بررسی تأثیر آموزش با شیوهی PBI در یادگیری درس فیزیک به جای روش سنتی در سال تحصیلی ۹۴-۹۵ بر روی ۶۰ نفر دانش آموز دختر سال سوم دو دبیرستان شاهد و نمونه دولتی شهرستان نیشابور به مدت یک ماه انجام شد. طرح تحقیق آزمایشی دارای پیش آزمون و پس آزمون بین دو گروه آزمایش و گواه صورت گرفت. نتایج حاصله، با استفاده از آزمون  $t$  نشان داد که آموزش با شیوهی PBI به جای روش سخنرانی، در یادگیری، فهم، درک و تمرکز مطالب و کاربرد آن‌ها در طراحی و خلاقیت حل مسائل بسیار اثرگذار است.

**واژه‌های کلیدی:** آموزش با شیوهی PBI، روش سخنرانی، فیزیک، یادگیری، اثرگذار.

---

## ۱. مقدمه

محیط‌های یادگیری می‌توانند در یکی از دو گروه رسمی و غیررسمی قرار گیرند. یادگیری رسمی تحت مدیریت یک معلم (و معمولاً در یک محیط با ساخت هدفمند) رخ می‌دهند در حالی که یادگیری غیررسمی تحت مدیریت خودیادگیرنده و در محیط‌های موقت صورت می‌پذیرد. در محیط‌های یادگیری رسمی، تسهیلات فراهم شده توسط تکنولوژی‌های جدید توصیف می‌شود، ارتباط بین یادگیرنده و محتوای تقویت می‌کند که در مکتب رفتارگرایی از آن به "محرک و پاسخ"<sup>۱</sup> یاد می‌شود. همچنین این شیوه تعامل میان یادگیرندگان و معلم را افزایش می‌دهد. دیگر روش مناسب برای ترویج یادگیری غیررسمی، تعامل اجتماعی و یادگیری مشارکتی است. در واقع این تئوری یادگیری، فن آوری مدرن را با فرصت‌های منحصر به فرد برای ترویج تعامل در اجتماع و محیط‌های یادگیری غیررسمی قرین می‌سازد. وابستگی دانش و محیط به یکدیگر به این معنی است که منابع آموزشی فراوانی در شبکه‌های اجتماعی، منابع و محیط محصول تعامل میان مردم و محیط است. بهترین انتخاب آن است که یادگیرندگان دانش، مهارت‌ها را از طریق فعالیت هادر محیط‌های واقعی کسب نمایند (افضل‌نیا، ۱۳۸۷).

امروز اطلاعات، شاخص قدرت است؛ برخلاف گذشته که تمایز میان جوامع بر چهارشاخصه دوران صنعتی (سرمایه، ماشین‌آلات، مواد اولیه و نیروی انسانی) استوار بود، امروزه آنچه که کشوری را در سطح اول، دوم یا سوم جهان قرار می‌دهد یا به کار می‌گیرد، آغاز هزاره سوم و شروع قرن بیست و یکم، تبلور حقیقی حضور کشورهای پیشرفته اطلاعاتی است. لذا در تحقیق حاضر سعی شده که تأثیر و کاربرد شیوه‌های مدرن که بر پایه فن آوری‌های جدید است، در آموزش فیزیک مورد بررسی قرار گیرد (منتظر، ۱۳۸۱).

## ۲. ضرورت و علل اهمیت و تأثیر آموزش به شیوه‌ی PBI در یادگیری درس فیزیک

۲-۱- کاربرد این روش در درس فیزیک باعث علاقمندی دانش‌آموزان به درس می‌گردد. چرا که در این روش، تدریس همراه با تصاویر زیبا و آزمایش‌های حقیقی و کاربرد آن در زندگی صورت می‌گیرد و از طرفی چون دانش‌آموز یادگیری نقش دارد؛ باعث علاقه و تعمیق یادگیری وی می‌گردد. از آن جا که به اعتقاد محققان بخش اعظم یادگیری و به خاطر سپاری از طریق بینایی صورت می‌گیرد. و از آنجا که فن آوری نوین ابزاری جهت درگیر- ساختن حس بینایی و شنوایی فراگیر است؛ موجب تعمیق یادگیری در دانش‌آموزان می‌گردد.

۲-۲- ابزاری جهت تفکر و عمل بوده و بر قدرت استدلال و خلاقیت دانش‌آموزان می‌افزاید و موجب توسعه دسترسی به آموزش کیفی می‌گردد. بنابراین عدم توجه به آن تبعاتی را برای آموزش و پرورش کشور و کیفیت خروجی‌های آن به عنوان یک شهروند جهانی که الان شاهد فعالیت آن در تمام ابعاد از جمله: اقتصاد، تجارت و فرهنگ به هم پیوسته جهانی و... هستیم؛ در بر خواهد داشت و به یقین دورنمای آن، عقب ماندگی کشور در دنیای رقابت و در عرصه‌ی بین‌المللی بلند مدت خواهد بود. لذا باید در آموزش دروس به ویژه در سال‌های نخست آموزش رسمی مورد استفاده قرار گیرد. کاربرد آن، در آموزش و پرورش زمینه ساز ایجاد انگیزه، یادگیری تجربه و نوآوری است. پس کاربرد آن در آموزش یک ضرورت انکارناپذیر است (امیر تیموری، ۱۳۸۷).

۳. تعریف و مفهوم آموزش به شیوه‌ی PBI<sup>۲</sup>

روش PBI: در این روش سخنرانی وجود ندارد دانش‌آموزان هر هفته در یک جلسه آزمایشگاه و یا کارگاه کامپیوتر به مدت یک ساعت و نیم شرکت می‌کنند در طی این ساعات دانش‌آموزان به صورت گروه‌های پنج نفره با وسایل ساده مربوط به موضوع و مبحث درسی؛ کار می‌کنند و راهنمایی می‌شوند تا با استفاده از وسایل ساده و کار برگه‌های به دقت آماده شده از قبل درباره مطالب به استدلال بپردازند. و ممکن است آن‌ها در تغییر انتظارشان از PBI به کمک نیاز داشته باشند. دانش‌آموزان در ابتدا

<sup>۱</sup> - stimulus and response

<sup>۲</sup> project based learning

از این که به آن ها پاسخ سؤالات داده نمی شود تا بتوانند به خاطر بسپارند و خودشان باید به بررسی بپردازند و چگونگی تطابق قوانین و اصول در آزمایش هارا بفهمند ناراضی می گردند و از مدرس می خواهند تاروش تدریس را تغییر دهد و مطالب اندکی رابه طور عمیق یاد می گیرند اما به مریدگیری آنها کامل و با ثبات و از عمق بیشتری برخوردار می گردد؛ و در برخی از بازه های زمانی، در کلاس یک سخنرانی مختصر یا یک بحث کلاسی کلی در مورد موضوع درسی توسط دبیر انجام می گیرد.

#### ۴. اهداف تحقیق

- ۱- بررسی میزان تفاوت بین میانگین نمرات دانش آموزان گروه کنترل و آزمایش در پیش آزمون
- ۲- بررسی میزان تفاوت بین آموزش به روش PBI و روش سنتی در پس آزمون

#### ۵. روش تحقیق و اجرای آن

تحقیق حاضر از نوع نیمه آزمایشی با طرح پیش آزمون-پس آزمون با دو گروه آزمون و کنترل صورت گرفته است. این تحقیق همچنین از دسته پژوهش های کاربردی است. (جدول ۱)

جدول ۱: طرح آزمایشی دو گروه آزمایش و کنترل

گروه های مورد مطالعه	تعداد	پیش آزمون	متغیر مستقل	پس آزمون
گروه آزمایش	۳۰	۱t	x	۲t
گروه کنترل	۳۰	۱t	-	۲t

در این تحقیق پس از بررسی های لازم از بین دانش آموزان دختر سال سوم دبیرستان شهر نیشابور تعداد ۶۰ نفر از دانش آموزان دو دبیرستان مختلف در قالب شش گروه پنج نفره (کلاس) آزمایشی و شش گروه پنج نفره (کلاس) گواه انتخاب شدند؛ که نتایج همه گروه ها در قالب دو گروه گواه و آزمایش مورد بررسی قرار گرفتند. برای اطمینان از همسان بودن گروه ها پیش آزمون معلم ساخته از تمام گروه ها گرفته شد که مقایسه میانگین نمرات گروه های آزمایش و گروه های گواه، همسان بودن گروه ها را نشان داد. پس از پایان تدریس مباحث مورد نظر (گروه آزمایش با استفاده از روش PBI و گروه گواه صرفا با تدریس سنتی) با اطلاع قبلی از همه دانش آموزان گروه ها (گروه های آزمایش و گواه) آزمون پیشرفت تحصیلی معلم ساخته (پس آزمون) گرفته شد و نمرات آن ها برای مراحل بعدی پژوهش ثبت گردید.

#### ۱-۵- روش نمونه گیری و تعیین حجم نمونه آماری

نمونه گیری عبارت است از: انتخاب درصدی از یک جامعه به عنوان نماینده آن جامعه (سیف، ۱۳۹۰). در این تحقیق برای اجرای این پژوهش یک ماه طبق برنامه درسی کتاب، زمان برد. به این ترتیب مدارس انتخاب شدند که انتخاب دانش آموزان کلاس های آن ها بر اساس نمره درس ریاضی و فیزیک و همچنین معدل نمرات کارنامه ترم قبل (نمرات دی ماه) و شناخت از سابقه درسی آن ها توسط دبیر بوده است، همچنین برای اطمینان بیشتر معدل درس پیش آزمون آن ها نیز بررسی شد که تقریبا یکسان بودند؛ بنابراین نمونه آماری از بین کلیه دانش آموزان دختر سوم مدارس ذکر شده، تعداد ۶۰ نفر از دانش آموزان دبیرستان های نمونه دولتی و شاهد، در قالب ۱۲ گروه؛ شش گروه (کلاس) آزمایشی و شش گروه کنترل انتخاب شدند (جدول ۲)

جدول ۲: آمار دانش آموزان پایه سوم دبیرستان‌های مورد مطالعه شهرستان نیشابور سال تحصیلی ۹۵-۱۳۹۴

نام دبیرستان	نمونه دولتی	شاهد	جمع
جنسیت	دخترانه	دخترانه	دخترانه
کلاس های پایه سوم	۳	۳	۶
کلاس های مورد مطالعه	۱	۱	۲
دانش آموزان مورد مطالعه	۳۰	۳۰	۶۰
گروه کنترل	۱۵	۱۵	۳۰
گروه آزمایش	۱۵	۱۵	۳۰

### ۲-۵- روش و ابزار جمع آوری اطلاعات

به منظور جمع آوری اطلاعات لازم و با توجه به نوع تحقیق از آزمون پیشرفت تحصیلی معلم ساخته<sup>۱</sup> که خود شامل پیش آزمون و پس آزمون است استفاده شد. سؤالات آزمون‌ها به صورت چهار گزینه‌ای انتخاب شد. دلیل این انتخاب آن بود که هم بتوان سؤالات متعددی را مورد سنجش قرار داد و هم زمان کافی برای پاسخ گویی به آن سؤالات متنوع در اختیار داشت. این نوع آزمون همچنین برای نمره گذاری آسان و عینی مناسب تر بوده و حدس زدن تأثیر کمی روی آن دارد.

### ۳-۵- روایی و پایایی آزمون

برای روایی این آزمون‌ها از دبیران فیزیک دیگر که در دبیرستان‌های مورد مطالعه تدریس داشتند، کمک گرفته شد تا سؤالات طراحی شده با توجه به دو بعد هدف و محتوا به منظور ارزشیابی میزان یادگیری دانش آموزان از مطالب کتاب باشد. برای پایایی آزمون مذکور، از تعداد نسبتاً زیاد سؤالات و سؤالات متجانس در سطح متوسط استفاده شد. با توجه به اینکه آزمون اجرا شده از نوع آزمون‌های پیشرفت تحصیلی استاندارد بوده و به طور مستمر در سطح کشور اجرا می‌شود، می‌توان گفت که این آزمون از پایایی لازم برخوردار بوده است. با این وجود برای اطمینان بیشتر از روش آلفا کرونباخ<sup>۲</sup> با کمک نرم افزار SPSS استفاده شد که ضریب پایایی  $r=0/85$  به دست آمد که طبق جدول چون به عدد ۱ نزدیک می‌باشد این آزمون از ضریب پایایی نسبی برخوردار بوده است.

### ۴-۵- روش آماری تجزیه و تحلیل اطلاعات

در این بخش اطلاعات جمع آوری شده به اطلاعات آماری تبدیل شده است و از آن در جهت ترسیم نمودار، تهیه جداول و تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌های این پژوهش از آمار توصیفی برای تعیین فراوانی، میانگین نمرات دانش آموزان، انحراف استاندارد و خطای استاندارد میانگین استفاده شده است. همچنین برای تحلیل استنباطی داده‌ها از آزمون t-student استفاده شده است.

<sup>۱</sup> - teacher- made test

<sup>۲</sup> - Alpha Cronbach

جدول ۳: جدول ویژگی های شناختی دو گروه کنترل و آزمایش

نمرات پس آزمون	نمرات پیش آزمون	
18.5834	17.5472	میانگین
18.5000	17.5000	میانه
1.572492	1.70091	انحراف معیار
2.45699	2.893	واریانس
14.00	13.00	پائین ترین نمره کسب شده
20.00	20.00	بالا ترین نمره کسب شده

در جدول فوق مقایسه ای بین میانگین و میانه و انحراف معیار و واریانس و بالاترین نمره و پائین ترین نمره در آزمودنی ها آورده شده است.

#### ۶. فرضیه تحقیق

فرضیه ۱: بین میانگین نمرات دانش آموزان گروه کنترل و آزمایش در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۴: شاخص های آماری دانش آموزان گروه کنترل و آزمایش در پیش آزمون

پیش آزمون		
تدریس سنتی	تدریس PBI	
30	30	فراوانی
17.6417	17.5750	میانگین
0.32044	1.52161	انحراف معیار

از آنجا که بین میانگین نمرات دانش آموزان گروه کنترل و آزمایش در پیش آزمون تفاوت معناداری وجود ندارد، نتیجه می شود که دو گروه آزمایش و کنترل همسان هستند؛ یعنی اینکه دانش آموزان هر دو گروه مشابه یکدیگر و از نظر معلومات و توانایی های یادگیری با احتمال بالادر یک سطح قرار دارند.

جدول ۵: شاخص های آماری دانش آموزان گروه کنترل در پیش و پس آزمون

تدریس سنتی		
پس آزمون	پیش آزمون	
30	30	فراوانی
50	50	درصد فراوانی
17.7000	17.6417	میانگین
0.30167	0.32044	انحراف معیار
	0.151	f
	-0.133	مقدار t
	58	درجه آزادی Df
	0.895	سطح معنی داری

برای اثبات فرضیه ۱ از آزمون T زوجی استفاده شده است. با توجه به مقدار سطح معنی داری که ۰/۰۸۹۵ به دست آمده این فرضیه رد می گردد، به عبارتی بین نمرات آزمودنی ها پس از تدریس باروش سنتی و قبل از آن تفاوت معنی داری وجود ندارد.

**فرضیه ۲:** بین آموزش به روش PBI در پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۶: شاخص های آماری دانش آموزان گروه کنترل و آزمایش در پس آزمون

پس آزمون		
تدریس سنتی	تدریس PBI	
فرآوانی	30	30
میانگین	17.7000	18.5583
انحراف معیار	0.30167	1.27422

جدول ۷: شاخص های آماری دانش آموزان گروه آزمایش در پیش و پس آزمون

تدریس PBI		
پس آزمون	پیش آزمون	
فرآوانی	30	30
میانگین	17.5750	18.5583
انحراف معیار	1.52161	1.27422
F	0.299	
مقدار t	-2.714	
درجه آزادی Df	58	
سطح معنی داری	0.009	

جداول فوق نشان می دهد که میانگین نمرات دانش آموزان گروه آزمایش در مقایسه با میانگین نمرات دانش آموزان گروه کنترل در سطح بالاتری قرار دارد. با توجه به مقدار t محاسبه شده با درجه آزادی ۵۸، فرض اول رد می شود. در نتیجه بین آموزش به روش PBI و روش سنتی در پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. بنابراین فرضیه اصلی تحقیق به اثبات می رسد؛ یعنی به احتمال ۹۵ درصد استفاده از روش PBI، بر یادگیری درس فیزیک پایه سوم دبیرستان تاثیر مثبت و مطلوب دارد.

با توجه به نتایج جدول شماره ۷ همان طور که ملاحظه می کنید، سطح معنی داری اختلاف میانگین ها در گروه آزمایش تقریباً صفر (۰/۰۰۰۹) و در گروه کنترل 0.895 به دست آمده و مقدار  $\tau$  در گروه آزمایش 2.714 و گروه کنترل 0.133 و انحراف از میانگین گروه آزمایش 1.27422 و گروه کنترل 0.30167 که می توان نتیجه گرفت که نمرات دانش آموزان گروه آزمایش که از روش PBI برای تدریس استفاده شده، در پس آزمون تغییر کرده است اما گروه کنترل که از روش تدریس سنتی استفاده شده؛ نمرات تغییر به سزایی نکرده است که این مطلب بیانگر این است که روش تدریس تاثیر به سزایی در یادگیری، فهم، درک و تمرکز مطالب و کاربرد آن ها در طراحی و خلاقیت حل مسائل دارد.

## ۷. نتیجه گیری

باتوجه به مزایای عمومی آموزش به شیوه های جدید و قابلیت های ویژه آن در آموزش دروس مختلف، در صورت مطلوب بودن شرایط از نظر زمان و مکان و وجود وسایل کمک آموزشی به نظر می رسد که ادغام آن در برنامه های جاری آموزشی مدارس به طوری که آموزش متداول به شکل تلفیقی از آموزش سنتی و آموزش به شیوه PBI ارائه شود، می تواند در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان موثرتر باشد و دانش آموزان درک مفهومی بهتری از مسایل و مباحث فیزیک و به طور کلی از دنیای پیرامون شان داشته باشند.

همچنین کسب نمرات بالاتر به دلیل استفاده از نرم افزارها مزبور و پاسخ گویی دانش آموزان به سؤالات سطوح بالای حیطه شناختی (تجزیه و تحلیل، ترکیب و ارزشیابی) تفاوت معنادار است و استفاده از نرم افزار بر افزایش انگیزه و مهارت حل مسأله تأثیرگذار است.

از آنجا که در روش PBI به ارائه مطالب در قالب تصاویر و کلمات، نوشتار و فیلم و آزمایش یا صدا به عبارتی به انتقال پیام به طور توأمان می پردازند، موجب می گردند، کل ظرفیت شناختی دانش آموزان برای پردازش اطلاعات به کار گرفته شود چون از طریق چند حس پیام دریافت می گردد؛ بنابراین فرآیند یاددهی و یادگیری و در نتیجه پیشرفت تحصیلی به مراتب بهتر صورت می پذیرد.

## ۸. پیشنهادهای پژوهش

- ۱- کلاس های آموزش ضمن خدمت به میزان لازم برای معلمان همه مقاطع تحصیلی جهت کار با نرم افزارهای مربوطه و استفاده از آزمایش های آموزشی گذاشته شود.
- ۲- معلمانی که از روش های نوین از جمله چندرسانه ای های آموزشی (PBI) در تدریس خود استفاده می کنند و یا خود محتوای الکترونیک و چندرسانه ای آموزشی تولید می کنند به نحو مقتضی مورد تشویق و حمایت قرار گیرند.
- ۳- سرمایه گذاری لازم برای توسعه و تولید آزمایش های ساده و با کیفیت مناسب و با رعایت اصول و استانداردهای فنی و آموزشی، برای کلیه دروس و موضوعات درسی در کلیه مقاطع تحصیلی انجام پذیرد.
- ۴- شیوه های تدریس نوین با بهره گیری از روش های مدرن در سرفصل های درسی دانشجویان مراکز تربیت معلم به صورت مشخص تر و بارزتر با توجه به تکنولوژی روز گنجانده شود تا معلمین آینده دارای دانش رایانه ای بالا و مسلط به ساخت و تهیه محتوای الکترونیکی آموزشی برای تدریس خود باشند.

## مراجع

۱. افضل نیا، محمد (۱۳۸۷)، طراحی و آشنایی با مراکز مواد و منابع یادگیری. سمت.
۲. امیر تیموری، محمد. (۱۳۸۷). رسانه های یاددهی و یادگیری. ساوالان.
۳. سیف، علی اکبر، اندازه گیری، سنجش و ارزشیابی آموزشی، چاپ ششم (۱۳۹۰).
۴. منتظر، غلامعلی. (۱۳۸۱). توسعه مبتنی بر فناوری اطلاعات محور آینده نگری در نظام آموزشی کشور، فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، شماره: ۲۵.

# Effect of Education through Project based learning (PBI) Method in Learning Physics instead of the Traditional Method

Zahra Rafieh

*Nishapur, High School Physics Expert, Master of Geophysics*

---

## Abstract

This research with the purpose of investigating the effect of education through project based learning (PBI) method in learning physics instead of the traditional method was done on 60 girl students of third year of Shahed High school and Public Exemplary school in Nishapur for a month in the 2015-2016 academic year. This experimental research project was conducted pre-test and post-test between the experimental and control groups. The results of t test showed that PBI is a very effective training method instead of lecturing, teaching, understanding, comprehension and concentration of materials and their application in the design and creative problem solving.

**Keywords:** Education through Project based learning (PBI), Lecture Method, Physics, Learning, Effective

---