



# تأثیر آموزش تلفیقی بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان

فاطمه شجاعی باغینی

دبیر فیزیک دبیرستان نمونه دولتی کوثر ماهان کرمان

فرزانه بهزادپور

مدرس مدعو دانشگاه فرهنگیان کرمان

در حال حاضر این پرسش مطرح است که با وجود دسترسی گسترده به فناوری‌های نوین (مانند فاوا)، محیط‌های یادگیری جدید چگونه باید باز طراحی شوند؟ برای مؤثر ساختن فرایند یاددهی - یادگیری، به یک نوع تعادل رسانه‌ای نیاز است و عنصر فاوا نمی‌تواند به تنهایی موجب ارتقای بیش از ۵۰ درصد این فرایند شود [۳].

بر این اساس، یادگیری تلفیقی می‌تواند نیازهای یادگیرنده را از طریق انتخاب راهبردهای مناسب مانند تلفیق آموزش مبتنی بر فاوا و آموزش چهره به چهره افزایش دهد و به ارتقای فرایند یادگیری کمک کند. در یک کلاس درس با راهبرد آموزش تلفیقی، یادگیرندگان به‌طور هم‌زمان به‌روش مجازی و حضوری آموزش می‌بینند [۳].

محدودیت‌های روش آموزش سنتی (چهره به چهره) از یک طرف و کیفیت نامطلوب دوره‌های صرفاً مجازی (برخط) از طرف دیگر، موجب شد که تلفیق دو رویکرد آموزشی مذکور مورد توجه قرار گیرد. آموزش تلفیقی به معنای کاربرد رسانه‌های برخط در یک واحد یا برنامه درسی به همراه استفاده از مزایای آموزش سنتی برای ارتباط بهتر با یادگیرندگان است. آموزش تلفیقی به‌واسطه یک حس سرخوردگی ناشی از ناکارآمدی استفاده صرف از رسانه‌های برخط در آموزش به‌وجود آمده است [۳].

## چکیده

هدف این پژوهش بررسی تأثیر روش آموزش تلفیقی در درس فیزیک است. در این راستا از دانش فناورانه تعلیم و تربیت محتوا (TPACK) استفاده شده است. روش پژوهش نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری دانش‌آموزان دختر سال اول دوره متوسطه دوم شهر ماهان انتخاب شده است. آزمودنی‌ها ۶۰ نفر به تفکیک دو گروه ۳۰ نفری بودند. برای گردآوری داده‌های پیشرفت تحصیلی از سه آزمون معلم ساخته استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که روش آموزش تلفیقی فیزیک بر یادگیری دانش‌آموزان مؤثر بوده است.

**کلیدواژه‌ها:** آموزش تلفیقی، الگوی (TPACK)، آموزش فیزیک

## ۱. مقدمه

در سال‌های اخیر، فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) کاربرد وسیعی در حوزه آموزش و پرورش پیدا کرده است. این موضوع می‌تواند بر کیفیت فرایند یاددهی و یادگیری در محیط‌های آموزشی تأثیرگذار باشد. فاوا می‌تواند یاددهی و یادگیری را از طریق کاربرد محتوای گویا و تعاملی ارتقا دهد [۱].

از سوی دیگر فاوا می‌تواند از طریق تمهید ابزارهای متنوع برای ارتقا و تسهیل فعالیت‌های حرفه‌ای معلمان موجب افزایش کارایی مدارس شود [۲]. به کارگیری فاوا موجب توسعه روش‌های نوین آموزشی مانند آموزش الکترونیکی شده است.

آموزش تلفیقی یک مدل یادگیری اثربخش و یک انتخاب مناسب برای دانش آموزان است. آموزش تلفیقی برنامه‌ای است که در آن روش‌های مختلف ارائه محتوای درسی برای بهبود یادگیری و کاهش هزینه‌های آموزشی استفاده می‌شود. تعاریف متنوعی در مورد آموزش تلفیقی وجود دارد. به عنوان مثال می‌توان گفت آموزش تلفیقی زمانی اتفاق می‌افتد که بیش از یک روش برای ارائه مطالب به منظور افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها به کار گرفته شود و این روش نباید با ترکیب نظام‌های مختلف آموزشی برای ایجاد یک الگوی یکسان اشتباه گرفته شود، بلکه در آن تأکید بر هماهنگی تعادل نظام آموزشی به منظور افزایش کیفیت است [۴]. آموزش تلفیقی می‌تواند موجب کاهش حداکثر ۵۰ درصد در زمان و هزینه آموزش و افزایش ۱۰ درصد در نتایج آموزشی شود [۵].

در دهه گذشته، استفاده از فناوری‌های نوین در فرایند آموزشی به طور چشمگیری افزایش پیدا کرده است. به عقیده پژوهشگران، اگر کاربرد فناوری، محدود به یک ابزار آموزشی در فرایند یادگیری شود و به نقش کلیدی آن - به عنوان رسانه مناسب - در انتقال محتوا و مفاهیم از قبل طراحی شده توجه نشود، اثربخش نخواهد بود [۶]. فناوری در آموزش در صورتی ارزش آفرین است که به طور مناسب و مؤثر با مفاهیم و روش‌شناسی مواد درسی ترکیب شود. مهم‌ترین عاملی که باعث تمایز بین یادگیری چهره به چهره و تلفیقی می‌شود این است که در رویکرد تلفیقی بیش از یک شیوه انتقال مفاهیم توسط مربی به کار گرفته می‌شود. آموزش تلفیقی می‌تواند رویکرد آموزش مبتنی بر رایانه را در یک قالب سنتی آموزش به کار گیرد [۷].

با مروری بر پژوهش‌های انجام شده در مورد آموزش تلفیقی می‌توان به اهمیت و نقش آن در یادگیری و پیشرفت تحصیلی پی برد.

نعیمی حسینی و همکاران (۱۳۹۲) نشان دادند که در مقایسه با آموزش به روش سخنرانی، آموزش تلفیقی موجب افزایش انگیزه تحصیلی و رضایت دانشجویان می‌شود [۸]. نتایج پژوهش منصوری (۱۳۸۷) نیز تأثیر مثبت مدارس هوشمند در مقایسه با مدارس عادی بر تفکر انتقادی را تأیید می‌کند [۹].

الله‌کرمی و همکاران (۱۳۹۳) نشان دادند آموزش تلفیقی در مقایسه با آموزش سنتی تأثیر بیشتری بر تفکر انتقادی و شادکامی دانش‌آموزان دارد [۱۰].

نتایج پژوهش احمدی و همکاران (۱۳۹۳) در زمینه آموزش ریاضی نشان می‌دهد که برنامه آموزش تلفیقی از دو شیوه سنتی و الکترونیکی مؤثر است. براین اساس روش تلفیقی در درجه اول و روش‌های سنتی و الکترونیکی به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم یادگیری ریاضی قرار دارند [۱۱].

با توجه به نتایج مطالعات انجام شده در مورد اثربخشی و

کارایی آموزش تلفیقی، به نظر می‌رسد که این شیوه در بهبود یادگیری درس فیزیک نیز مؤثر باشد. آموزش تلفیقی در درس فیزیک با به کارگیری ابزار حمایتی نوین یعنی فاوا قابل اجرا است. انتظار می‌رود این موضوع بتواند یادگیری درس فیزیک را تسهیل کند. دانش‌آموزان مجاز به تعامل و همکاری با یکدیگر هستند. مشارکت و کار گروهی می‌تواند یک محیط یادگیری غنی را برای تحریک فراگیران و یادگیری درس فیزیک فراهم سازد.

با توجه به این موضوع که دانش‌آموزان سال اول متوسطه برای اولین بار با درس فیزیک مواجه می‌شوند، تدریس فیزیک در این مقطع موضوعی بسیار مهم و چالش‌برانگیز است. از طرف دیگر، فقدان پژوهش کافی در زمینه آموزش تلفیقی در فیزیک و لزوم آشناسازی بیشتر معلمان فیزیک با این شیوه آموزشی اهمیت انجام این پژوهش را نمایان می‌سازد.

براین اساس پرسش پژوهش حاضر عبارت است از اینکه آیا آموزش تلفیقی فیزیک در میزان یادگیری دانش‌آموزان سال اول متوسطه مؤثر است؟

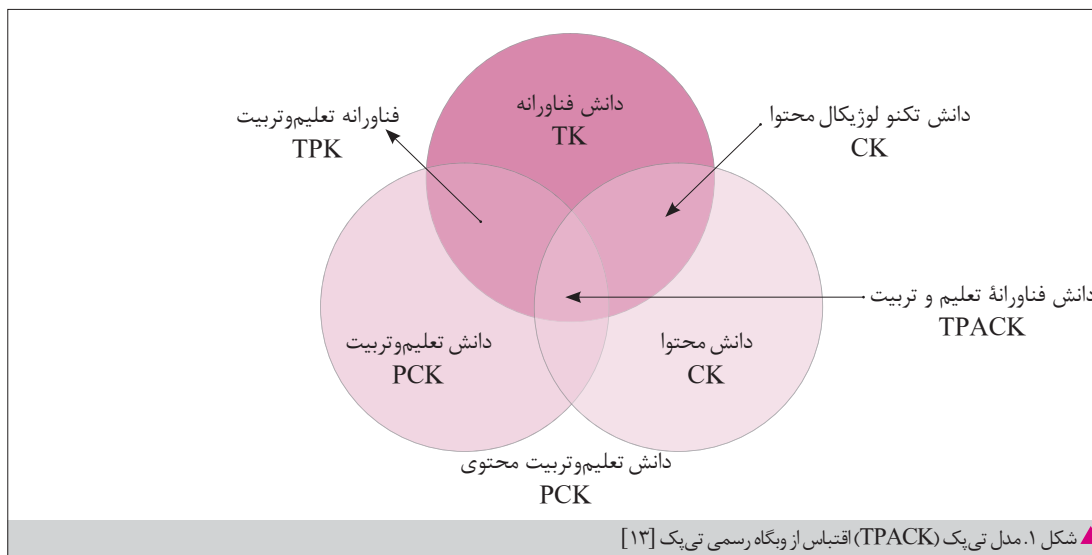
## ۲. مبانی نظری پژوهش

نتایج پژوهش‌های مختلف، ناکارآمدی نظام آموزشی صرفاً بر خط به دلیل جدایی آن از تعلیم و تربیت را نشان می‌دهد، در این راستا، پژوهشگران نظریه آموزش تلفیقی را مطرح کردند. با ارائه نظریه تلفیق فناوری در آموزش مدل‌های متعددی در طراحی برنامه‌های آموزشی معرفی شده است.

مدل تی‌پک (TPACK) (شکل ۱) توسط میشر و کوهلر (۲۰۰۶) ارائه شده است [۱۲]. این مدل می‌تواند با ارائه چارچوب اثربخش در زمینه تلفیق فناوری با محتوا و تعلیم و تربیت طراحی مناسبی برای برنامه‌ریزی درسی باشد. (شکل ۱)

مدل تی‌پک روش‌های بسیاری را برای توسعه حرفه‌ای معلمان و ارائه یک الگوی واحد برای ادغام فناوری با آموزش و یادگیری برای معلمان ارائه می‌دهد. تی‌پک یکی از بهترین راه‌ها برای تلفیق، طراحی خلاقانه در زمینه‌های خاص کلاس درس است [۱۱]. در این مدل، دانش محتوا (CK)، دانش تعلیم و تربیت (PK) و دانش فناوری (TK)، سه دانش پایه، اصلی و ضروری برای تلفیق هستند. میشر و کوهلر (۲۰۰۶) در ارائه مدل تلفیق سه ساختار ترکیبی را معرفی کردند که عبارت‌اند از دانش تعلیم و تربیت محتوا (PCK)، دانش فناوریانه محتوا (TCK)، دانش فناوریانه تعلیم و تربیت (TPK) [۱۲]. با ترکیب این سه دانش، دانش جدیدی به نام دانش فناوریانه تعلیم و تربیت محتوا (TPACK) به دست می‌آید [۱۴].

دانش فناوریانه محتوا که از تلفیق دانش فناوری و محتوای موضوع مورد تدریس حاصل می‌شود نه تنها به آموزش



در رویکرد تلفیقی بیش از یک شیوه انتقال مفاهیم توسط مربی به کار گرفته می‌شود. این رویکرد می‌تواند آموزش مبتنی بر رایانه را در یک قالب سنتی به کار گیرد

#### ۴. جامعه آماری و روش نمونه‌گیری

جامعه این پژوهش عبارت از کلیه دانش‌آموزان متوسطه شهر ماهان در استان کرمان است. به دلیل استفاده از فاوا و لزوم وجود زیرساخت مرتبط از روش نمونه‌گیری در دسترس استفاده شده است. به این ترتیب از میان کلیه مدرسه‌ها، دو کلاس اول متوسطه دوم انتخاب و یکی از دو کلاس به‌عنوان گروه آزمایش و دیگری به‌عنوان گروه کنترل مشخص شد. حجم نمونه ۶۰ دانش‌آموز دختر مشتمل بر ۳۰ نفر در گروه آزمایش و ۳۰ نفر در گروه کنترل است.

در این پژوهش، متغیرهای جنسیت، سن و مقطع تحصیلی دانش‌آموزان ثابت نگه داشته شده‌اند. هر دو کلاس از نظر سطح علمی، موقعیت اجتماعی و فرهنگی خانواده‌ها تقریباً یکسان بودند.

#### ۵. ابزار پژوهش

پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در این پژوهش از طریق برگزاری سه آزمون پیشرفت تحصیلی معلم ساخته - برای اجرای طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون - اندازه‌گیری شده است.

#### ۶. روش آماری

تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده در سطح آمار توصیفی و استنباطی انجام شده است. در سطح آمار توصیفی از آماره‌های میانگین و انحراف معیار و در سطح آمار استنباطی از آزمون t مستقل برای همسان بودن و مقایسه گروه‌ها استفاده شده است.

متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش عبارت‌اند از:

الف) متغیر مستقل: آموزش فیزیکی به روش تلفیقی

ب) متغیر وابسته: افزایش یادگیری

ج) متغیرهای کنترل‌شده: همترازی علمی گروه آزمایش و

موضوع‌های درسی بلکه به فناوری‌هایی که در تدریس هر موضوع درسی می‌توان به‌کاربرد اشاره دارد. دانش تعلیم و تربیت محتوا، شناخت الگوها، روش‌های تدریس، ارزشیابی و نحوه یادگیری در رابطه با یک محتوای درسی است. [۱۴]. دانش فناوریانه به چگونگی تغییر فرایند یاددهی - یادگیری با استفاده از فناوری اشاره دارد. این دانش به توانایی فناوری‌های مختلف و چگونگی کاربرد آن‌ها برای تغییر در فرایند یادگیری می‌پردازد [۱۵].

دانش فناوریانه تعلیم و تربیت محتوا دانشی است که از تلفیق سه حوزه دانشی اخیر حاصل می‌شود و در برگیرنده اثر متقابل بین دانش محتوا، دانش تعلیم و تربیت و دانش فناوریانه است (شکل ۱). این دانش، معلمان را قادر می‌سازد فناوری را در فرایند تدریس با موفقیت به کار گیرند. این موفقیت بستگی به عوامل زیر دارد: شناسایی فناوری مناسب، به‌کارگیری محتوای مرتبط، انتخاب زمینه آموزشی مشخص، با هدف گسترش دانش فراگیران در یک موضوع ویژه یا رسیدن به یک هدف عینی یا نیاز فراگیر [۱۴].

از نظر لطفی و همکاران (۱۳۹۴)، مؤلفه‌های مهم الگوی تی‌پک عبارت‌اند از توجه به نظریه‌های یادگیری، رعایت اصول هفتگانه آموزش و شرایط یادگیری و همچنین رعایت اصول طراحی آموزشی چند رسانه‌ای از جمله اصل مجاورت فضایی، اصل مجاورت زمانی و اصل انسجام پیوستگی و اصل کانال حسی و اصل افزودگی [۱۵].

#### ۳. روش پژوهش

روش پژوهش حاضر نیمه آزمایشی با استفاده از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل است که به بررسی میزان یادگیری درس فیزیک با آموزش تلفیقی براساس مدل تی‌پک می‌پردازد.

**هنگام استفاده از پروژکتور کلاس برای ارائه مطالب درسی، دانش آموزان گروه آزمایش به دقت یادداشت برداری می کردند و توضیح های اضافی نیز توسط معلم در طول برنامه آموزشی ارائه می شد**

کنترل، و همچنین سن، جنسیت، وضعیت اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی خانواده ها. (د) متغیر تعدیل کننده: فناوری اطلاعات و ارتباطات (محیط های چند رسانه ای)

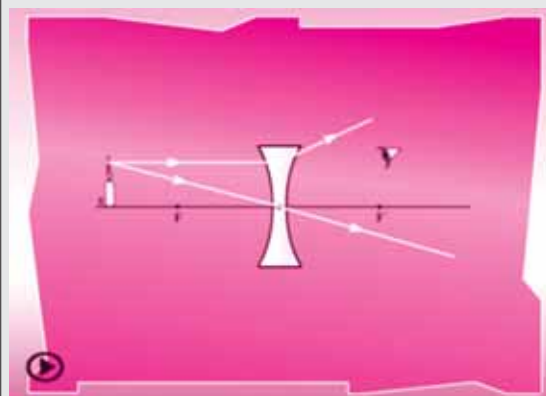
**۷. روش اجرای پژوهش**

در ابتدای دوره که شامل ۲۰ جلسه درس فیزیک بود پیش آزمون برای هر دو گروه به طور یکسان برگزار شد. بخشی از کتاب درس فیزیک مربوط به نیم سال دوم برای هر دو گروه (آزمایش و کنترل) به طور یکسان در نظر گرفته شد. محتوای آموزشی برای آموزش با طرح درس مناسب مشخص شد. روش های تدریس مناسب برای آموزش فیزیک از جمله روش همیاری و روش حل مسئله در کنار روش هایی مانند سخنرانی و پرسش و پاسخ برای هر جلسه برای هر دو کلاس، به طور یکسان در نظر گرفته شد. به این منظور، دانش آموزان هر دو گروه (آزمایش و کنترل) در گروه های کوچک پنج نفری برای مشارکت و کار گروهی قرار گرفتند و یکی از موضوع های درسی را برای موضوع پروژه خود انتخاب کردند.

در گروه کنترل، سرفصل های تعیین شده از کتاب درسی با استفاده از وایت برد و از طریق روش های فعال و مشارکتی تدریس شد. در گروه آزمایش علاوه بر روش های ذکر شده، از فناوری چند رسانه ای نیز استفاده شد. به بیان دقیق تر، در طول ساعت هایی از تدریس هفتگی، محتوای برنامه درسی با استفاده از صدا، تصویر، متن، فیلم و غیره ارائه شد. از گروه های کوچک دانش آموزی برای مشارکت در استفاده از

تصویر در عدسی های واگرا

تصویر هر شیء که عمود بر محور اصلی است مشابه آینه محدب است. یعنی فقط یک حالت بیش تر به وجود نمی آید. شیء در هر فاصله ای از عدسی باشد. تصویر آن مجازی، مستقیم، کوچک تر از شیء در فاصله کانونی و در همان طرف عدسی اما در فاصله ای نزدیک تر تشکیل می شود.

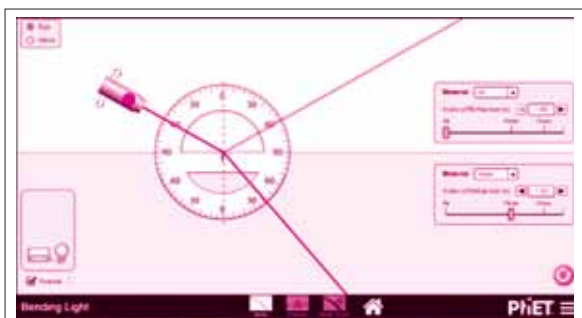


▲ شکل ۲. نمایی از یکی از صفحات پاورپوینت آموزشی بارع سازان حاوی عکس و پویانمایی در ارتباط با مبحث نور

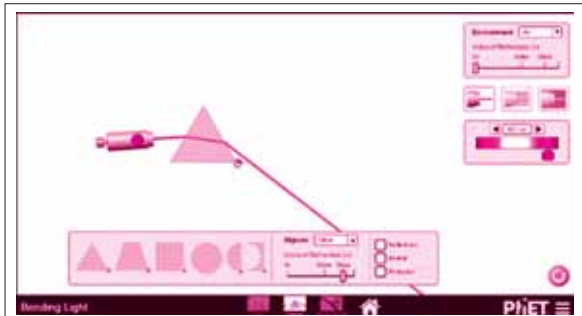
نرم افزارهای آموزشی و به اشتراک گذاشتن ایده های جدید با یکدیگر استفاده شد. از نرم افزارهای آزمایش مجازی فیزیک، پاورپوینت های آموزشی مانند پاورپوینت های آموزشی چند رسانه ای بارع سازان (شکل شماره ۲) موجود در وبگاه شبکه ملی مدارس (رشد) استفاده گردید [۱۶]. پست الکترونیکی طراحی و نحوه کار با آن به دانش آموزان آموزش داده شد تا برای ارسال مطالب آموزشی و بیان نظرات خود از آن استفاده کنند.

هنگام استفاده از پروژکتور کلاس برای ارائه مطالب درسی، دانش آموزان گروه آزمایش به دقت یادداشت برداری می کردند و توضیح های اضافی نیز توسط معلم در طول برنامه آموزشی ارائه می شد. پس از ۱۰ جلسه اول، به منظور دریافت بازخورد و اصلاح آموزش، پس آزمون اول در هر دو گروه برگزار شد. سپس ۱۰ جلسه بعدی با برخی اصلاحات ادامه داده شد. با توجه به محتوای کتاب درسی که برای ۲۰ جلسه در نظر گرفته شده بود.

آزمایش های متعدد مجازی مربوط فصل های چهار و پنج کتاب درسی، اضافه بر برنامه درسی معمول شامل آزمایشگاه مدرسه، برای گروه آزمایش و توسط نرم افزارهای شبیه سازی فت (phet) و فیز پروف (physprof) (شکل های شماره ۳ و ۴) اجرا شد. [۱۷ و ۱۸].



▲ شکل ۳. نمایی از آزمایش های مجازی انجام شده در ارتباط با شکست نور برای گروه آزمایش توسط نرم افزار شبیه سازی فت (phet)



▲ شکل ۴. نمایی از آزمایش های مجازی انجام شده پاشیدگی نور در منشور برای گروه آزمایش توسط نرم افزار شبیه سازی فت (phet)



با اطمینان  
 ۹۵ درصد  
 می توان گفت  
 که در میانگین  
 نمره های  
 دانش آموزان  
 دو گروه  
 آزمایش و  
 کنترل در  
 پس آزمون  
 شماره یک  
 (پس از  
 ۱۰ جلسه  
 آموزش)  
 تفاوتی وجود  
 ندارد

آزمون کتبی عملکردی  
 دانش آموز عزیز  
 با توجه به شکل قابل مشاهده بر تخته هوشمند در مدت ۱۰ دقیقه پاسخ  
 پرسش زیر را به کلاس ارائه دهید.  
 پرسش  
 شکل روبه رو تشکیل تصویر  $AB'$  از شی  $AB$  به وسیله آینه مقعر  
 در یک آزمایش مجازی را نشان می دهد. با استفاده از دو عدد موجود  
 در شکل مسئله ای طرح و با کمک معادله های آینه های کروی آن را حل  
 نمایید

▲ شکل ۶. نمونه آزمون کتبی عملکردی تشکیل تصویر در آینه مقعر

پس آزمون دوم در پایان ۲۰ جلسه و در هر گروه آموزشی  
 برگزار شد.  
 قابل ذکر است که در زمان اجرای آزمایش های مجازی، به  
 منظور استفاده از روش های فعال تدریس در کلاس درس،  
 فعالیت های درسی متعددی به دانش آموزان گروه آزمایش  
 ارجاع شد.  
 به عنوان مثال، آزمون کتبی عملکردی مربوط به تشکیل  
 تصویر در آینه مقعر در شکل شماره ۶ نشان داده است. در  
 این حال، دانش آموزان در گروه های پنج نفری، فعالیت ها را  
 در مدت حداکثر ده دقیقه انجام و نتیجه را گزارش می کردند.

### ۸. یافته های پژوهش

در این پژوهش، داده های مرتبط با سه آزمون برگزار شده  
 مشتمل بر پیش آزمون و پس آزمون های یک و دو مرتبط با  
 گروه های کنترل و آزمایش، توسط نرم افزار SPSS تحلیل  
 شده است. نتایج آن به صورت جداول شماره ۱ و ۲ ارائه شده  
 است. جدول شماره ۱ مشتمل بر آماره های توصیفی داده های  
 آزمون ها است. جدول شماره ۲ نتایج مربوط به آزمون  
 نمونه های مستقل برای فرض مساوی بودن میانگین نمره ها  
 در آزمون های پیشرفت تحصیلی را نشان می دهد. در ارتباط  
 با جدول شماره ۲ موارد زیر قابل ذکر است.  
 الف. با اطمینان ۹۵ درصد می توان گفت که در میانگین نمره های  
 پیش آزمون دو گروه آزمایش و کنترل تفاوتی وجود ندارد.  
 ب. با اطمینان ۹۵ درصد می توان گفت که در میانگین  
 نمره های دانش آموزان دو گروه آزمایش و کنترل در پس آزمون  
 شماره یک (پس از ۱۰ جلسه آموزش) تفاوتی وجود ندارد.  
 ج. با اطمینان ۹۵ درصد می توان گفت که در میانگین  
 نمره های دانش آموزان دو گروه آزمایش و کنترل در پس آزمون  
 شماره دو (پس از ۲۰ جلسه آموزش) تفاوت معنی داری  
 وجود دارد. در این حالت، میانگین نمره های دانش آموزان  
 گروه آزمایش ۱/۹ نمره بیشتر از میانگین گروه کنترل است.  
 (جدول ۱ و ۲)

▲ شکل ۵. بررسی پرتوهای بازتاب در آینه ها و عدسی های محدب و مقعر برای  
 گروه آزمایش توسط نرم افزار شبیه سازی فیس پروف (physprf)

[1] Davis; N. and Tearle; P. A., Core Curriculum for Telematics in Teacher Training, Teleteaching, (1998), 239-250.

[2] Kirschner; p. and Wopereis; IG., Mindtools for teacher commities: A European Perspective. Technology, Pedagogy and Education, Vol. 1,(2003), 105 - 24.

[۳] مک دونالد. ژانت راهنمای یادگیری و تدریس تلفیقی، انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی. تهران (۱۳۸۸). (اسماعیل زارعی زوارکی و وحید صالحی)

[4] Singh; H. and Reed; C. A., white paper: Achieving success with blended learning, Centra software, (2001).

[5] Singh; H., Building effective blended learning programs, EDUCATIONAL TECHNOLOGY SADDLE BROOK THEN ENGLEWOOD CLIFFSNJ,(2003), vol. 43, 51 - 54.

[6] Dede; c., Emerging technologies in distance education for business, Journal of Education for Business, (1996), Vol. 71, 197 - 204.

[7] Thorne; K., Blended learning: How to integrate online and traditional, Kogan Page, (2003).

[۸] نییمی حسینی؛ فخرالزمان، زارع؛ حسین، هرمزی؛ محمد، شقاقی؛ فرهاد، یادگیری و تأثیر بر انگیزه تحصیلی و رضایتمندی دانشجویان، فصلنامه فناوری آموزش، شماره ۱، (۱۳۹۲).

[۹] منصوره؛ صابر، مقایسه تأثیر مدارس هوشمند و عادی بر مهارت‌های تفکر انتقادی و انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مقطع متوسط شهر تهران، پایان‌نامه دانشگاه علامه طباطبائی، (۱۳۸۷).

[۱۰] الله کرمی؛ آزاد، زارعی زوارکی؛ اسماعیل، مقایسه اثر آموزش تلفیقی با آموزش سنتی بر تفکر انتقادی و شادکامی دانش‌آموزان، فصلنامه فناوری اطلاعات و ارتباطات در

علوم تربیتی، سال چهارم، شماره ۱۶، (۱۳۹۳)، ۵۷ - ۳۹.

[۱۱] احمدی؛ غلامعلی، دوائی؛ شیرین، ادغام دانش فناوری با دانش محتوا و هنر تدریس، رشد تکنولوژی آموزشی ماهنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی، دوره سی‌ام، شماره ۳، (۱۳۹۳).

[12] Koehler; MJ. And Mishra; P., Introducing TPCK. AACTE Committee on Innovation and Tevhnology, The handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators, (2008), 3-29.

[13] www.tpck.org

[۱۴] حسینی؛ زهرا، استفاده از الگوی سازنده‌گرایی برای افزایش دانش تلفیقی تکنولوژی، نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش، شماره دو، (۱۳۹۴)، ۱۶۴ - ۱۵۵.

[۱۵] لطفی؛ حسین، مرادی؛ علی، اکبرزاده؛ زهره، نقش الگوی (TPACK) در طراحی آموزشی محیط یادگیری الکترونیکی، کنفرانس بین‌المللی مدیریت، اقتصاد، حسابداری و علوم تربیت، (۱۳۹۴).

[16] www.roshd.ir

[17] www.phet. colorado. edu/en/simulations/category/physics

[۱۸] غلامرضا؛ رویا، سید فدایی؛ آریتا، نرم‌افزار physprof در آموزش فیزیک دوره متوسطه، فصلنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی رشد آموزش فیزیک، دوره سی‌ام، شماره دو، (۱۳۹۳)، ۵۳ - ۴۸.

جدول شماره ۱: آماره‌های توصیفی

گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین
پیش‌آزمون	آزمایش	۱۵/۹۵۰	۲/۶۳۳	۰/۴۸۱
	کنترل	۱۵/۵۴۱	۲/۹۷۶	۰/۵۴۳
پس‌آزمون ۱	آزمایش	۱۷/۲۲۵	۲/۴۲۴	۰/۴۴۲
	کنترل	۱۶/۳۱۶	۲/۴۷۹	۰/۴۵۳
پس‌آزمون ۲	آزمایش	۱۷/۵۶۷	۱/۸۸۳	۰/۳۴۴
	کنترل	۱۵/۶۵۸	۲/۲۹۱	۰/۴۱۸

جدول شماره ۲: آزمون نمونه‌های مستقل

آزمون ت برای برابری میانگین‌ها		آزمون لونی برای برابری واریانس‌ها		مقدار آماری F		مقدار آماری t	
سطح اطمینان ۹۵٪ برای اختلاف میانگین‌ها	خطای استاندارد تفاوت‌ها	اختلاف میانگین‌ها	معنی‌داری (دوطرفه)	درجه آزادی	مقدار آماری t	معنی‌داری	مقدار آماری F
حد بالا	حد پایین						
۱/۸۶۱	-۱/۰۴۴	۰/۷۲۵	-۰/۴۰۸	۵۸	۰/۵۶۳	-۰/۴۱۱	۰/۶۸۵
۱/۸۶۱	-۱/۰۴۴	۰/۷۲۵	-۰/۴۰۸	۵۷/۱۵۰	۰/۵۶۳		
۲/۱۷۵	-۰/۳۵۹	۰/۶۳۳	-۰/۹۰۸	۵۸	۱/۴۳۵	-۰/۶۹۵	۰/۱۵۵
۲/۱۷۵	-۰/۳۵۹	۰/۶۳۳	-۰/۹۰۸	۵۷/۹۷۱	۱/۴۳۵		
۲/۹۹۲	-۰/۸۲۴	۰/۵۴۱	۱/۹۰۸	۵۸	۳/۵۲۵	-۰/۰۷۲	۳/۳۶۳
۲/۹۹۲	-۰/۸۲۴	۰/۵۴۱	۱/۹۰۸	۵۵/۹۰۹	۳/۵۲۵		

## ۹. نتیجه‌گیری

نمونه‌گیری در دسترس است. عدم تفاوت در میانگین نمره‌ها آزمون گروه‌ها پس از ۱۰ جلسه آموزشی نشان می‌دهد که به‌منظور دستیابی سریع‌تر به نتایج آموزش تلفیقی، لازم است در زمان شروع کلاس‌ها، مربیان سطح مورد نیاز از دانش سه گانه مدل کوهلر و مهارت تلفیق آن‌ها را کسب کرده باشند. پیشنهاد می‌شود روش آموزش تلفیقی در برگزاری دوره‌های مستمر ضمن خدمت مربیان نیز به کار گرفته شود. این موضوع می‌تواند علاوه بر ارتقای مهارت‌های آموزش تلفیقی مربیان، موجب صرفه‌جویی در هزینه و زمان دوره‌ها نیز شود. با توجه به اهمیت بالای انگیزش در فرایند یادگیری، می‌توان ادعا کرد که انگیزش دانش‌آموزان در اثربخشی روش آموزش تلفیقی درس فیزیک نیز می‌تواند نقش قابل توجهی داشته باشد. بررسی این موضوع در چارچوب این پژوهش قرار ندارد و پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده مورد توجه قرار گیرد.

هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر روش آموزش تلفیقی در درس فیزیک در مقایسه با روش آموزش محتوای تعلیم‌وتربیتی است. نتایج حاصل از آزمون ت نشان می‌دهد که هر دو روش موجب بهبود در نمره‌های پس‌آزمون گروه‌ها شده که به ترتیب پس از ده و بیست جلسه آموزشی برگزار شده است. اما مقایسه اختلاف میانگین‌ها در پس‌آزمون دوم نشان می‌دهد که روش آموزش تلفیقی درس فیزیک موجب افزایش بیشتری در نمره‌های دانش‌آموزان شده است. این موضوع با نتایج سایر مطالعات موجود مندرج در پیشینه پژوهش سازگار است. انجام این پژوهش با محدودیت‌های متعددی مواجه بود.

از جمله این محدودیت‌ها می‌توان به عدم دسترسی آسان دانش‌آموزان به رایانه، آموزش ناکافی مربیان و دانش‌آموزان در زمینه استفاده از فناوری و همچنین استفاده از روش