

مقایسه میزان اثربخشی آموزش زیست‌شناسی به روش کلاس معکوس در دانش‌آموزان دختر مدارس تیزهوشان و عادی

اعظم غلامی^۱، حسین زارع^۲، وحید فلاح^۳

دریافت: ۱۴۰۰/۶/۲۹ پذیرش: ۱۴۰۱/۲/۲۷

چکیده

هدف این تحقیق بررسی تأثیر آموزش به روش کلاس معکوس بر میزان یادگیری و انگیزش درس زیست‌شناسی است. نمونه آماری پژوهش شامل ۸۶ دانش‌آموز دختر شهرستان آمل در سال تحصیلی ۱۳۹۸-۱۳۹۹، در چهار کلاس متوسط یک دبیر در دو دبیرستان عادی و تیزهوشان به صورت سنتی و کلاس معکوس با روش پیش‌آزمون-پس‌آزمون تحت آموزش قرار گرفتند. تحلیل داده‌های حاصل از آزمون پیشرفت تحصیلی زیست‌شناسی محقق ساخته و پرسشنامه انگیزش با آمار توصیفی و استنباطی به کمک نرم افزار SPSS انجام شد. یافته‌های پژوهش نشان داد گروه‌های آزمایش و گواه در همه متغیرهای مورد مقایسه دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند، اما در گروه‌های آزمایش تغییر محسوس‌تری مشاهده شده است. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت بین دانش‌آموزانی که تحت آموزش به روش کلاس معکوس قرار گرفته‌اند و دانش‌آموزان گروه گواه، از نظر انگیزه و پیشرفت تحصیلی تفاوت معنی‌داری وجود دارد. نتایج حاصل نشان داد کلاس معکوس موجب تقویت همکاری‌های گروهی و یادگیری و درک عمیق‌تر مفاهیم می‌شود. از بررسی پرسشنامه والدین نیز مشخص شد آنان نسبت به این روش تمایل دارند ولی عواملی مثل عدم اعتماد به مضامین دنیای مجازی و وجود سایه سنگین کنکور، از موانع موجود به شمار می‌روند. همچنین میزان اثربخشی این روش در دانش‌آموزان مدارس عادی بیشتر از مدارس تیزهوشان بود که ممکن است به علت انتظارات خاص خانواده و عوامل آموزشی در مدارس تیزهوشان و ایجاد استرس در دانش‌آموزان، تمایل آنان به تغییر روش و کاربرد شیوه‌های نوین را کاسته باشد.

کلید واژه‌ها: کلاس معکوس، زیست‌شناسی، آموزش، انگیزش، یادگیری.

^۱ گروه آموزش زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران، نویسنده مسئول، Azam.gholami@gmail.com

^۲ کارشناسی ارشد آموزش زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۸۸۹-۱۴۶۶۵، تهران، ایران.

^۳ دانشجوی دکتری زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه مازندران، ایران.

مقدمه

از گذشته تا کنون معلمان به دنبال استفاده از روش‌هایی بوده‌اند تا مفاهیم موردنظر خود را به بهترین شکل ممکن برای دانش‌آموزان و دانشجویان بیان نموده و درک عمیقی از موضوع و یادگیری پایدارتری در آن‌ها ایجاد نمایند (ولددوفسکی و گینس برگ^۱، ۱۹۹۵). به دنبال این هدف روش‌های مختلفی در امر تدریس و آموزش از سخنرانی گرفته تا روش‌های نوین مانند بارش مغزی ایجاد شد (جایو^۲ و همکاران^۳، ۲۰۲۱). در کشور ما نیز تغییرات نظام آموزشی و کتب درسی دانش‌آموزان در همین راستا صورت گرفته و این امر باعث شده که معلمان به دنبال راه‌هایی برای تغییر دادن شیوه‌های تدریس خود باشند. به عنوان مثال با استفاده از فناوری‌های جدید، روش‌های آموزشی را دگرگون کنند. در روش‌های جدید آموزش، می‌توان با بهره‌گیری از ابزارهای مختلف آموزشی، پویایی و تکامل را در فراگیران ایجاد کرد. روش‌های یادگیری فعال فرصت‌های متنوع‌تری ایجاد می‌کنند و زمان بیشتری در این کلاس‌ها روی مهارت‌های تفکر مانند حل مسئله، همکاری و طراحی صرف می‌شود (موسوی‌نسب، ۱۳۸۸).

یکی از مناسب‌ترین شیوه‌های نوین آموزش، آموزش به روش معکوس است (سهارتاتی^۳، ۲۰۲۱). روش تدریس معکوس از انواع روش‌های تدریس نوین می‌باشد که در دهه اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در این روش معلم قبل از کلاس اسلایدهای آموزشی، فیلم و سایر محتوای درسی که از قبل آماده نموده است را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد تا آن‌ها قبل از کلاس با محتوای درس جدید آشنا شده و با استفاده از منابع ارائه شده آن را فرا بگیرند. کلاس درس معکوس یک شیوه آموزشی تلفیقی و روشی است که بر عکس محیط‌های یادگیری سنتی محتوای مواد آموزشی، اغلب به صورت اینترنتی (خارج از کلاس درس) ارائه می‌شود (سادات مهریزی و کارآموز، ۱۳۹۹).

در سال گذشته کل جهان همین طور کشور ما ایران درگیر ویروس کرونا ۲۰۱۹ بوده است و یافتن روشی نو برای یادگیری و انتقال مفاهیم را بسیار ضروری کرده است. یکی از روش‌های مؤثر روش کلاس معکوس است که تحقیقات و پژوهش‌ها در این زمینه تسریع پیدا کرده است. از جمله می‌توان به تحقیقات تایو تانگ^۴ که در سال ۲۰۲۰ در کشور چین انجام شده اشاره کرد، آنان به این نتیجه رسیدند که ناراضیاتی از تدریس آنلاین بسیار زیاد بوده و دانش‌آموزان و دانشجویان از روش سنجش و تدریس اغنا نشده‌اند که این موضوع نشان دهنده آن است که باید تحقیقات بیشتری برای افزایش کارایی تدریس معکوس انجام شود ولی با وجود مخالفت‌ها با این روش، افزایش توجه به آموزش و پیشرفت درسی و افزایش استقلال در یادگیری در دانشجویان مشاهده شده است (تانگ^۴، ۲۰۲۰).

یکی از بزرگترین مشکلات معلمان دروس پایه در مدراس از جمله زیست‌شناسی، کم بودن وقت و محدودیت‌های زمانی در طول سال تحصیلی است. زمان محدود که معلمان در کلاس درس با آن مواجه هستند، می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر روند یادگیری داشته باشد. برای مقابله با محدودیت زمانی، یک روش یادگیری جدید به صورت ترکیبی از استراتژی‌های آموزش از راه دور و سنتی وجود دارد که همان رویکرد کلاس لغزشی یا معکوس نامیده می‌شود و کاربرد آن برای مدیریت زمان و مشارکت دانش‌آموزان در فرایند آموزشی سودمند است (برگمن^۵، ۲۰۱۱).

تدریس به روش معکوس روشی نوظهور در آموزش دروس به دانش‌آموزان است که مطالعات محدودی در این زمینه و جهت گیری دانش‌آموزان نسبت آن انجام شده است و تحقیقات در این زمینه بسیار پراکنده بوده است که نیازمند تحقیقات منسجمی برای اثربخشی و بومی کردن این روش در همه رشته‌ها می‌باشد. با توجه به سند تحول بنیادین آموزش و پرورش نیازمند روش‌های جدید در آموزش و به روز کردن نقش معلم و دانش‌آموز در کلاس درس می‌باشد. از این رو تحقیق و بررسی بر روی کلاس معکوس و روش‌های جدید بسیار مهم است. برای پیشبرد این هدف ابتدا نیاز است کلاس معکوس و یا هر روش تازه به عنوان یک مدل پیشنهاد و اجرا شود. همچنین بررسی میزان تأثیرگذاری مدل که همان کلاس معکوس است باید در مدارس مختلف آزمایش شود. طبیعتاً انتظار می‌رود روش‌های جدید در مدارس تیزهوشان نتایج بهتری از جهت بالا بودن ضریب متوسط هوشی این دانش

^۱ Wlodkowski & Ginsberg 1995

^۲ Gao, Xuemin

^۳ Suhartati

^۴ Yen, T. F. T. (۲۰۲۰)

^۵ (Bergman, ۲۰۱۱)

آموزان دارا باشد ولی باید تأثیر این مدل در مدارس عادی دولتی هم بررسی و سازگار بودن با هوش دانش آموزان سنجیده و پیشنهاد های لازم در این زمینه داده شود. همچنین لازم به ذکر است با توجه به تغییر محتوا و جدید التالیف بودن کتاب های زیست شناسی دوره دوم متوسطه و به روز رسانی آن ها مطالعه خاصی بر روی میزان یادگیری دانش آموزان از کتاب های مذکور انجام نشده است. لذا در کنار هدف اصلی این پژوهش، مبحث نهادانگان کتاب زیست شناسی سال یازدهم به عنوان مبحث تدریس انتخاب شده است و شاخص های لازم در زمینه بررسی این مبحث به عنوان جزئی از مطالب کتاب جدید بررسی شده است. بنابراین مسئله پژوهش حاضر این است که آیا تدریس به روش کلاس معکوس تأثیری در انگیزش و پیشرفت تحصیلی در درس زیست شناسی دانش آموزان دارد و نتیجه این بررسی در مدارس عادی و تیزهوشان چیست؟

فرضیه های پژوهش

فرضیه اصلی: بین دانش آموزانی که از روش معکوس آموزش دیده اند و دانش آموزانی که با روش سنتی آموزش داده می شوند، از نظر مؤثر بودن بر آموزش زیست شناسی تفاوت وجود دارد.

فرضیه های فرعی

- راهبرد کلاس معکوس میزان علاقمندی دانش آموزان دختر پایه یازدهم شهرستان آمل را به یادگیری درس زیست شناسی افزایش می دهد.
- راهبرد کلاس معکوس میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دختر پایه یازدهم را در درس زیست شناسی افزایش می دهد.
- راهبرد کلاس معکوس باعث افزایش انگیزش و هوش شناختی دانش آموزان دختر پایه یازدهم می شود.

روش تحقیق

این پژوهش مطالعه موردی اثر بخشی تدریس به روش معکوس بر روی دانش آموزان دختر دبیرستان های شهرستان آمل است. به این منظور هم مطالعه کمی و هم مطالعه کیفی برای جمع آوری اطلاعات از منابع تحقیقی مختلف جهت عمق بخشیدن به آن انجام شده است.

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و با دو روش انجام شده است، روش اول نظرسنجی به روش پرسشنامه و دیگری شبه آزمایشی با پیش آزمون و پس آزمون با راهبرد کلاس معکوس و روش سخنرانی بوده است. روش نمونه گیری به صورت گمارش دانش آموزان به دو گروه آموزش به روش سخنرانی (گواه) و آموزش به روش معکوس (آزمایش) در مدارس دخترانه تیز هوشان و عادی انجام شد.

در این پژوهش ابتدا نمونه تحقیق به دو گروه گواه و آزمایش تقسیم شد و قبل از شروع فعالیت تدریس یک پیش آزمون با توجه به همه سطوح آموزشی و بدون اطلاع قبلی از همه دانش آموزان گرفته شد. تدریس مبحث مورد نظر در گروه گواه (یک کلاس عادی و یک کلاس تیزهوش) طی چهار جلسه ۹۰ دقیقه ای به صورت معمول که همان سخنرانی است به صورت حضوری در کلاس درس و فقط با استفاده از کتاب درسی انجام شد.

در گروه آزمایش (یک کلاس عادی و یک کلاس تیزهوش) نیز مطالب هر بخش به صورت فایل (شامل خلاصه مطلب، تصاویر، جزوه و صفحات کتاب)، فیلم و پویانمایی به صورت آنلاین در فضای مجازی در اختیار دانش آموزان قرار گرفت و آنان بعد از مطالعه فایل ها و دیدن فیلم ها در جلسه بعد به رفع اشکال و ابهامات به صورت گروهی و انفرادی در طی چهار جلسه در کلاس درس پرداختند.

در جلسه پنجم و بدون اطلاع پس آزمون از همه گروه ها به عمل آمد و نتایج در همه گروه ها بررسی و میزان یادگیری به صورت کمی استخراج گردید. در پایان نیز پرسشنامه ای در اختیار دانش آموزان قرار داده شد و نتایج آن بر اساس میزان علاقه مندی و هوش شناختی دانش آموزان به صورت کیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین به والدین دانش آموزان هم پرسشنامه ای داده شد و از آن ها هم در مورد روش تدریس معکوس نظر خواهی شد که نتایج آن را در بخش بعدی آمده است.

روش نمونه گیری

به منظور نمونه گیری، از بین مدارس شهرستان آمل یک مدرسه عادی دارای دو کلاس که از نظر امکانات آموزشی در سطح متوسط، دبیر یکسان و از نظر توزیع هوشی مشابه هم هستند و یک مدرسه تیزهوشان دارای دو کلاس که از نظر امکانات آموزشی پیشرفته تر ولی معلم یکسان (همان معلم مدرسه عادی) و توزیع هوشی بالاتر داشتند انتخاب شدند. تعداد افراد نمونه ۹۰ نفر است که توزیع آن ها در گروه های آزمایش و گواه مطابق جدول شماره ۱ می باشد.

جدول ۱. توزیع افراد نمونه در مدارس مورد تحقیق

نوع مدرسه دخترانه	گروه گواه	گروه آزمایش
عادی	۲۴	۱۷
تیزهوشان	۱۹	۲۰

که از بین دانش آموزان پایه یازدهم دبیرستان های عادی و تیزهوشان شهرستان آمل استان مازندران در چهار گروه ۲۰ و ۱۷ نفری (به ترتیب تیزهوشان دختر، عادی دختر) به عنوان مجری طرح و گروه های ۲۴ و ۱۹ نفری (به ترتیب عادی دختر، تیزهوشان دختر) به عنوان گروه شاهد جایگزین شدند.

ابزار پژوهش

در این پژوهش به منظور سنجش آزمودنی ها از آزمون پیشرفت تحصیلی معلم ساخته استفاده شد. این پرسشنامه از فصل هشتم (تولیدمثل نهادانگان) کتاب زیست شناسی پایه یازدهم تجربی طراحی شد که یک نمونه سؤال تولید پاسخ (کوتاه پاسخ، جای خالی و پاسخ تشریحی محدود پاسخ) طراحی شده بر اساس مهارت های موردنظر در اهداف آموزشی فصل موردنظر می باشد و همچنین یک پرسشنامه برای سنجش میزان انگیزش و هوش شناختی دانش آموزان طراحی گردید که بعد از اجرای راهبرد تدریس معکوس در اختیار دانش آموزان قرار گرفت.

مواد آموزشی

مواد آموزشی مورد استفاده برای تدریس معکوس عبارت بودند از:

- کتاب درسی به عنوان منبع اصلی
- عکس های اسکن شده کتاب زیست شناسی یازدهم (فصل هشتم، تولیدمثل گیاهان) با کیفیت بالاتر از منابع اصلی
- خلاصه مطلب تهیه شده توسط معلم با تأکید بر نکات مهم
- مطالب و تصاویر کمک آموزشی مربوط به محتوای کتاب
- فیلم های آموزشی تأیید شده مرتبط با موضوع آموزشی
- دو سایت آموزشی دارای تصاویر و فیلم های جذاب، یک سایت داخلی (مهروماه) و یک سایت خارجی (خان آکادمی)
- مطالب آماده شده از طریق فضاهای مجازی (ایمیل و پورتال مدارس) از قبل در اختیار همه دانش آموزان قرار می گرفت.

استخراج داده ها و تجزیه و تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS استفاده شد و شاخص های آماری توصیفی نظیر جداول فراوانی، میانگین ها؛ شاخص های پراکندگی نظیر دامنه تغییرات، انحراف معیار، واریانس و نیز از شاخص های آماری استنباطی شامل تجزیه و تحلیل کواریانس، تحلیل واریانس یک راهه و تحلیل توکی استفاده شد. جهت مقایسه میانگین دو گروه آزمایش و گواه در مهارت ها و سطوح شناختی بلوم، همچنین برای کاهش خطای نوع اول و به دلیل قدرت آزمون تحلیل واریانس در تشخیص تفاوت میانگین

گروه‌ها نسبت به آزمون t به جای انجام چندین آزمون مستقل از یک آزمون تحلیل واریانس یک طرفه برای چهار گروه استفاده شد. همچنین برای بررسی پایایی ارزشیابی‌ها از روش کودریچاردسون (دو ارزشی) استفاده شد.

جهت بررسی روایی سؤال‌ها از روایی صوری، روایی محتوایی و سازه استفاده شد. برای روایی سؤال‌ها از دیران زیست‌شناسی و کارشناسان متخصص کمک گرفته شد و پایایی سؤال‌ها با روش کودریچاردسون KR20 مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج پژوهش

بررسی تأثیر نوع تدریس بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر مدارس معمولی و تیزهوشان

در این بخش تأثیر نوع تدریس بر میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دختر مدارس معمولی و تیزهوشان بررسی و سپس مقایسه می‌شود. در اولین گام نمره دانش‌آموزان دختر مدارس معمولی و تیزهوشان در پیش‌آزمون مقایسه می‌شود. برای این موضوع از آزمون t مستقل استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۲. نتایج آزمون t مستقل دانش‌آموزان دختر مدارس معمولی و تیزهوشان در پیش‌آزمون

نمره	میانگین نمره مدرسه عادی	میانگین نمره مدرسه تیزهوشان	آماره آزمون t	احتمال معناداری
	۱/۸۷	۸/۵۴	-۲۸/۲۷۹	< ۰/۰۰۱

از آنجا که مقدار احتمال معناداری در جدول ۲ از سطح معناداری ۰/۰۵ کمتر شده است، بنابراین اختلاف معناداری بین نمره دانش‌آموزان دختر مدارس عادی و تیزهوشان وجود دارد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، میانگین نمره دانش‌آموزان دختر مدارس تیزهوشان در پیش‌آزمون بیشتر از میانگین نمره دانش‌آموزان مدارس عادی است. سپس توزیع دانش‌آموزان در گروه‌های شاهد و آزمایش از لحاظ همگن بودن مورد بررسی قرار گرفت. به عبارت دیگر آیا به لحاظ آماری تفاوت معناداری بین نمرات گروه شاهد و گروه آزمایش (در سه حالت مدرسه عادی، مدرسه تیزهوشان و کلی) در پیش‌آزمون وجود داشته است؟ در صورت بی‌معنی بودن اختلاف، یعنی سطح علمی اولیه دانش‌آموزان (در هر یک از حالات پیش‌گفت) برای ورود به آزمایش مشابه بوده و دانسته‌های قبلی دانش‌آموزان بر روش تدریس تأثیری ندارد. برای بررسی این موضوع از آزمون t مستقل استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول ۳ ثبت شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون t مستقل در پیش‌آزمون به تفکیک نوع مدرسه

نمره	میانگین گروه شاهد	میانگین گروه معکوس	آماره آزمون t	احتمال معناداری	عادی
					تیزهوشان
	۴/۴۰	۵/۴۰	-۳۴۲	۰/۱۸۳	کل

با توجه به نتایج جدول فوق، از آنجا که مقدار احتمال معناداری از سطح معناداری ۰/۰۵ بیشتر شده است، لذا فرض مشابه بودن سطح دانش‌آموزان دختر دو گروه شاهد و آزمایش در پیش‌آزمون در هر دو مدرسه عادی و تیزهوشان و همچنین به صورت کلی تأیید می‌شود. در گام بعدی اثربخشی تدریس مطالب موردنظر در کلاس، برافزایش نمره دانش‌آموزان دختر مورد بررسی قرار گرفت. این بررسی نیز همانند آزمون قبل در سه حالت مدارس عادی، مدارس تیزهوشان و به صورت کلی انجام شد. بدین منظور از آزمون t زوجی استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول ۴ ثبت شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون t زوجی بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک نوع مدرسه

احتمال معناداری	آماره آزمون t	میانگین پس‌آزمون	میانگین پیش‌آزمون	عادی
				تیزهوشان
	۲۹/۳۰۶	۱۳/۸۵	۴/۸۰	کل

با توجه به نتایج جدول فوق، از آنجا که مقدار احتمال معناداری در هر سه حالت مدارس عادی، تیزهوشان و کلی، عددی بسیار کوچک (کمتر از یک هزارم) به دست می آید، لذا فرض صفر در هر سطحی از معناداری رد می شود. به عبارت دیگر به لحاظ آماری اختلاف معناداری بین نمرات پیش آزمون و پس آزمون دانش آموزان دختر وجود دارد. در واقع مطابق انتظار، پس از برگزاری کلاس ها و دوره یادگیری، در هر دو گروه شاهد و آزمایش نمرات دانش آموزان افزایش یافته است. در گام بعدی نمرات دانش آموزان دختر مدارس عادی و تیزهوشان در پس آزمون مورد مقایسه قرار گرفت. برای نیل به این هدف از آزمون آماری مناسب، یعنی آزمون t مستقل استفاده شد که نتایج در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. نتایج آزمون t مستقل دانش آموزان دختر مدارس معمولی و تیزهوشان در پس آزمون

نمره	میانگین نمره مدرسه عادی	میانگین نمره مدرسه تیزهوشان	آماره آزمون t	احتمال معناداری
	۱۱/۲۷	۱۷/۱۲	-۱۰/۲۸۱	< ۰/۰۰۱

همان طور که در جدول بالا مشاهده می شود، احتمال معناداری از سطح ۰/۰۵ کمتر شده است؛ بنابراین میانگین نمرات پس آزمون دختران مدرسه تیزهوشان اختلاف معناداری با میانگین نمرات پس آزمون دختران مدرسه عادی دارد. در گام نهایی ضرورت دارد تأثیر روش تدریس بر میزان افزایش نمرات سنجیده شود. به عبارت دیگر آیا نمرات دانش آموزان دختر گروه شاهد و آزمایش (در مدارس عادی و تیزهوشان و به صورت کلی) در پس آزمون با هم برابر هستند؟ اگر فرض صفر آزمون تأیید شود به این معنی است که روش تدریس های مختلف تأثیری برافزایش نمره دانش آموزان نداشته و هر دو گروه به یک میزان افزایش نمره داشته اند. بدین منظور از آزمون t مستقل استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول ۶ ثبت شده است.

جدول ۶. نتایج آزمون t مستقل در پس آزمون به تفکیک نوع مدرسه

نمره	میانگین گروه شاهد		میانگین گروه معکوس	آماره آزمون t	احتمال معناداری
	عادی	تیزهوشان			
	۹/۵۴	۱۶/۸۷	۱۴/۳۳	-۸/۱۰۲	< ۰/۰۰۱
			۱۷/۳۷	-۱/۹۲۹	۰/۰۳۶
			۱۶/۱۶	-۵/۲۵۳	< ۰/۰۰۱

با توجه به نتایج جدول فوق، از آنجا که مقدار احتمال معناداری از سطح ۰/۰۵ کمتر شده است، لذا فرض صفر آزمون رد می گردد، به این معنی که نوع روش تدریس (سخنرانی و کلاس معکوس) بر میزان افزایش نمره دانش آموزان دختر در مدرسه عادی، تیزهوشان و نیز به صورت کلی تأثیر داشته است. با توجه به میانگین نمرات در دو گروه شاهد و معکوس، می توان گفت دانش آموزانی که با روش تدریس معکوس مورد آموزش قرار گرفته اند، در مقایسه با دانش آموزانی که با روش سخنرانی مورد آموزش قرار گرفته اند، دارای افزایش نمره بیشتری بوده اند.

و سرانجام میزان افزایش نمره دانشجویان دختر در مدارس تیزهوشان و معمولی مقایسه شده است. نتایج در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷. نتایج آزمون t مستقل افزایش دانش آموزان دختر مدارس معمولی و تیزهوشان در پس آزمون

نمره	میانگین افزایش نمره مدرسه عادی	میانگین افزایش نمره مدرسه تیزهوشان	آماره آزمون t	احتمال معناداری
	۹/۴۰	۸/۵۸	۱/۳۲۶	۰/۰۲

در جدول فوق از آنجا که مقدار احتمال معناداری از سطح معناداری ۰/۰۵ کمتر شده است، بنابراین فرض برابر بودن میزان افزایش نمره دانش آموزان مدارس عادی و تیزهوشان رد می شود. با توجه به میانگین های به دست آمده، میزان افزایش نمره دانش آموزان مدارس عادی بیشتر از دانش آموزان مدارس تیزهوشان است. یکی از دلایل این امر همکاری نکردن دانش آموزان مدرسه تیزهوشان در اجرای درست طرح می تواند باشد.

تاکنون سه اثر زمان آزمون (پیش آزمون - پس آزمون)، نوع تدریس یا گروه (شاهد - معکوس) و نوع مدرسه (عادی - تیزهوشان) را به صورت جداگانه در دانش آموزان دختر بررسی و نتایج زیر به دست آمد:

- ۱- نمرات پس آزمون و پیش آزمون دانش آموزان دختر اختلاف معناداری دارند.
 - ۲- افزایش نمرات در گروه شاهد و آزمایش اختلاف معناداری دارند.
 - ۳- نمرات دانش آموزان دختر مدرسه عادی و تیزهوشان اختلاف معناداری دارند.
- به منظور بررسی توأمان هر سه عامل ذکر شده از آزمون آماری مناسب، یعنی تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر استفاده شد. نتایج این تحلیل در جدول ۸ ثبت شده است.

جدول ۸. نتایج آنالیز واریانس با اندازه‌های مکرر برای دانش آموزان دختر

اثر	درجه آزادی	آماره آزمون F	احتمال معناداری
زمان (پیش آزمون - پس آزمون)	۱	۱۵۱۹/۸۲۸	< ۰/۰۰۱
گروه (شاهد - معکوس)	۱	۲۹/۲۷۱	< ۰/۰۰۱
نوع مدرسه (عادی - تیزهوشان)	۱	۵۴۴/۴۲۵	< ۰/۰۰۱

با توجه به جدول فوق، از آنجا که مقدار احتمال معناداری برای هر سه اثر زمان، گروه و نوع مدرسه کمتر از سطح معناداری ۰/۰۵ محاسبه شده است، بنابراین هر سه آزمون توأمان معنادار هستند. به عبارت دیگر این آزمون، سه نتیجه‌ای که بالا به آن‌ها اشاره شد را تأیید می‌کند.

نتایج پرسشنامه والدین و دانش آموزان

بعد از انجام تدریس به روش معکوس، پرسشنامه‌ای جهت بررسی نظرات دانش آموزان و والدین در اختیار آنان قرار گرفت. موارد زیر نتایج حاصل از بررسی پرسشنامه است.

- به صورت کلی می‌توان گفت بیش از ۷۰ درصد از دانش آموزان از کلاس معکوس رضایت داشته و از این روش استقبال کرده و حتی خواهان ادامه این کار بودند و ۲۰ درصد از آن‌ها از این روش رضایت نداشته و یا از آن مطمئن نبودند. در مقایسه با روش سخنرانی بیش از ۵۰ درصد دانش آموزان معتقد بودند که روش معکوس زمان کمتری برای یادگیری مطالب جدید می‌طلبد و تمایل داشتند بخش عمده زمان کلاس برای حل تمرین و رفع مشکلات توسط معلم یا بین گروه‌ها صرف شود، برای همین نزدیک به ۷۵ درصد آنان معتقد بودند که بسیاری از مشکلات در فهم درس در بحث‌های داخل گروه یا بین گروه‌ها رفع می‌گردد.

- نتایج حاصل نشان می‌دهد که تنها ۵۰ درصد از والدین استفاده از فناوری‌های نوین را توسط دانش آموزان مفید می‌دانند و ۳۵ درصد همچنان مطمئن نیستند که با این حال نزدیک به ۸۰ درصد از والدین استفاده از گوشی هوشمند یا رایانه به جای کتاب را اشتباه دانسته و تأثیر کتاب‌های درسی را بیشتر می‌دانند که این نشان‌دهنده عدم اعتماد به فناوری‌های نوین است.

- به نظر دانش آموزان بهترین حسن این شیوه یادگیری سازی شخصی و تفکر گروهی و زمان بسیار زیاد برای یادگیری و حل مشکلات درسی بوده و حتی خواهان تدریس بقیه دروس به این شیوه بودند. البته مثل تمام روش نوین اشکالاتی هم وجود دارد که می‌توان طبق گفته دانش آموزان به کم بودن تعداد فیلم‌های آموزشی، استفاده از فیلم‌های ترجمه شده و همچنین وقت گذاری معلم برای جمع‌بندی نهایی و کیفیت بخشی بیشتر این روش تدریس اشاره کرد.

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش تأثیر آموزش به روش معکوس بر یادگیری دانش آموزان دختر مدارس معمولی و تیزهوشان مورد بررسی قرار گرفت. پاسخ به فرضیه‌های پژوهش و تحلیل نتایج به دست آمده به شرح ذیل می‌باشد.

فرضیه اصلی: بین دانش آموزانی که با روش معکوس آموزش دیده اند و دانش آموزانی که با روش سنتی آموزش داده می‌شوند، از نظر مؤثر بودن در آموزش زیست‌شناسی تفاوت وجود دارد.

با توجه به موارد مطرح شده در فرضیه اصلی و نتایج مندرج در جدول ۱ و رد شدن احتمال فرض صفر، مشخص شد که نوع روش تدریس (سخنرانی و کلاس معکوس) بر میزان افزایش نمره دانش آموزان تأثیر داشته است. با توجه به میانگین نمرات در دو گروه شاهد و آزمایش، می توان گفت دانش آموزان مدرسه عادی که با روش تدریس معکوس مورد آموزش قرار گرفته اند، نسبت به دانش آموزانی که با روش سخنرانی مورد آموزش قرار گرفته اند، دارای افزایش نمره بیشتری بوده اند.

لازم به ذکر است که نتیجه گیری در مورد مؤثر بودن روش معکوس با یافته های عجم^۱ و همکاران (۲۰۱۵)، فره^۲ (۲۰۱۴)، گوکان^۳ (۲۰۱۴) و فولتن^۴ (۲۰۱۲) نسبت به شیوه سنتی، همسویی دارد و روش معکوس را مؤثر دانسته اند.

با توجه به نتایج حاصل از پرسشنامه هم در حدود ۷۰ درصد دانش آموزان این روش را مؤثر می دانستند و از آن به عنوان جایگزین برای روش سنتی استقبال کردند. پیشاب^۵ (۲۰۱۶) نیز در تحقیقات خود علاقه دانش آموزان به روش های نوین آموزشی را تأیید کرده است.

فرضیه فرعی اول: راهبرد کلاس معکوس میزان علاقمندی دانش آموزان دختر پایه یازدهم شهرستان آمل را به یادگیری

درس زیست شناسی افزایش می دهد.

با توجه به نتایج و بررسی های به عمل آمده از بررسی پرسشنامه میزان علاقمندی دختران مدارس عادی از مدارس تیزهوشان به روش تدریس معکوس بیشتر است. لازم به ذکر است که نتیجه گیری در مورد میزان علاقمندی با کمک روش کلاس معکوس با یافته های برخی از محققان مانند جانسون^۶ (۲۰۱۳)، مالتو^۷ (۲۰۱۸) و گوکان (۲۰۱۳) نسبت به کلاس سنتی، کاملاً منطبق است. البته در زمینه بررسی بین دانش آموزان تیزهوش پژوهش های کمی انجام شده ولی با توجه به کمبود امکانات در مدارس عادی می توان انتظار داشت که دانش آموزان این مدارس علاقه مندی بیشتری به آزمایش های مجازی و تدریس معکوس داشته باشند.

در مورد نتایج حاصل از پرسشنامه نیز بیش از ۸۰ درصد دانش آموزان نسبت به این شیوه ابراز علاقه کرده و بیش از ۵۰ درصد آنان با دلایل منطقی خواهان ادامه روند کلاس به این شیوه بودند. همچنین تحقیقات انجام شده در دوران کرونا که سبب افزایش استفاده از راهبرد کلاس معکوس شده نیز نتایج پرسشنامه ها را تأیید میکنند از جمله این تحقیقات، کار پژوهشی دکتر لائوره^۸ در سال ۲۰۲۱ است که رضایت نسبی دانش آموزان و خانواده را نشان می دهد و آن ها بر مفید بودن این راهبرد برای آینده شخصی و حرفه ای دانش آموزان صحنه گذاشته اند (لائوره و همکاران، ۲۰۲۱).

فرضیه فرعی دوم: راهبرد کلاس معکوس میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دختر پایه یازدهم را در درس زیست شناسی

افزایش می دهد. به لحاظ آماری اختلاف معناداری بین نمرات پیش آزمون و پس آزمون دانش آموزان دختر وجود دارد. در واقع مطابق انتظار، پس از برگزاری کلاس ها و دوره یادگیری، نمرات دانش آموزان افزایش یافته است که این نشان دهنده افزایش میزان پیشرفت تحصیلی در گروه مورد آزمایش است. البته این افزایش نمره برای دانش آموزان دختر مدارس تیزهوشان کمتر است. طبق تحقیقات انجام شده توسط خلیلی آذر (۱۳۸۶)، هوش هیجانی بیشتر در دانش آموزان باعث افزایش نمره و پیشرفت تحصیلی آنان می شود. اما نتایج این پژوهش اثربخشی کمتری در گروه تیزهوشان را نشان می دهد که لازم است در تحقیقات آتی به آن پرداخته شود. البته لازم به ذکر است که نتیجه گیری در مورد تأثیر روش های جدید با کار پژوهشی غلامی و جلالی که در سال ۱۳۹۷ در شهرستان دلگان انجام شده مطابقت دارد و در آن پژوهش نیز استفاده از روش های نوین سبب افزایش پیشرفت تحصیلی دانش آموزان شده بود و در مورد میزان پیشرفت تحصیلی با کمک روش کلاس معکوس با یافته های دیگر پژوهشگران از جمله اسماعیلی

^۱ (Ajam, ۲۰۱۵)

^۲ (Farah, ۲۰۱۴)

^۳ (Gaughan, ۲۰۱۴)

^۴ (Fulton, ۲۰۱۲)

^۵ (Bishop, Verleger, & others, ۲۰۱۳)

^۶ (Johnson, ۲۰۱۳)

^۷ Malto (۲۰۱۸)

^۸ Cecilia Latorre-Coscolluela

فر و همکاران (۱۳۹۴) و بهمنی (۱۳۹۶) در داخل کشور و بیگاتل^۱ (۲۰۱۲) و برونل^۲ (۲۰۱۲) و پژوهش ریاضی لای و وانگ^۳ (۲۰۱۶) در پژوهش های بین المللی نسبت به شیوه سنتی، همسویی کامل دارد.

با توجه به نتایج مندرج در پرسشنامه نیز بیش از ۸۰ درصد دانش آموزان مطالب فرستاده شده توسط معلم را مؤثر دانسته و این مطلب را بیان داشتند که در پیشرفت آموزش و فهم مطالب و تقویت یادگیری بسیار مفید بودند.

فرضیه فرعی سوم: راهبرد کلاس معکوس باعث افزایش انگیزش و هوش شناختی دانش آموزان دختر پایه یازدهم می شود. با توجه به نتایج مندرج در جدول ۷، از آنجا که مقدار احتمال معناداری از سطح ۰/۰۵ کمتر شده است، لذا فرض صفر آزمون رد می گردد، به این معنی که نوع روش تدریس (سخنرانی و کلاس معکوس) در دختران، بر میزان افزایش نمره آنها تأثیر داشته است. با توجه به میانگین نمرات در دو گروه شاهد و معکوس، می توان گفت دانش آموزانی که با روش تدریس کلاس معکوس مورد آموزش قرار گرفته اند، نسبت به دانش آموزانی که با روش سخنرانی مورد آموزش قرار گرفته اند، دارای افزایش نمره بیشتری بوده اند و این مسأله هم برای دانش آموزان مدرسه عادی و هم برای دانش آموزان تیزهوشان صادق است. همچنین لازم به ذکر است که نتیجه گیری در مورد افزایش میزان انگیزش و هوش شناختی در راهبرد کلاس مدارس مختلف با تحقیقات که از این نظر در بین دانش آموزان عادی و تیزهوش توسط (عبداللهی، ۱۳۹۳) انجام شده همسو بوده ولی پیشرفت دانش آموزان در هر دو مدرسه تیزهوشان و عادی در این پژوهش افزایش چشمگیری داشته، این موضوع نشان دهنده مؤثر بودن روش معرفی شده یا همان کلاس معکوس در پیشبرد اهداف آموزشی و در تطابق با تحقیقات بین المللی انجام شده در این زمینه است (گوفان ۲۰۱۳ و فره ۲۰۱۴). در نهایت می توان نتیجه گرفت روش معرفی شده در یادگیری برای همه دانش آموزان بدون توجه به هوش شناختی آن ها مفید است.

با توجه به نتایج مندرج در پرسشنامه نیز بیش از ۷۵ درصد دانش آموزان نسبت به حل مشکلات در بحث های گروهی و بین گروهی نظر مثبت داشتند و بیش از ۸۰ درصد دانش آموزان هم نسبت به ادامه روند کلاس ابزار امیدواری کرده و نسبت به آن خوش بین بودند. تحقیقات مشابه این پژوهش که توسط ایبرسکا در ملبورن استرالیا انجام شد حاکی از رضایت مندی جهان شمول از راهبرد کلاس معکوس است (ایبرسکا و داهسون، ۲۰۱۵).

نتیجه گیری

بطور خلاصه، نتایج این پژوهش نشان داد آموزش به شیوه کلاس معکوس بر میزان یادگیری دانش آموزان پایه یازدهم در مبحث تولید مثل نهانگان تأثیر بسزایی دارد و این نشان دهنده مؤثر و مفید بودن این روش آموزشی می باشد. نتایج حاصل نشان داد کلاس معکوس موجب تقویت همکاری های گروهی و تمایل به کمک به یکدیگر و تقویت یادگیری و درک عمیق تر مفاهیم می شود. نتایج حاصل همچنین نشان داد که والدین نسبت به این روش تمایل دارند ولی عواملی مثل عدم اعتماد به مضامین دنیای مجازی و وجود سایه سنگین کنکور، مانع تمایل به این شیوه می شوند.

این یافته ها حکایت از این دارد که میزان اثربخشی این روش در بین دانش آموزان دختر مدارس عادی بیشتر از دانش آموزان دختر مدارس تیزهوشان بوده است و دانش آموزان دختر مدارس تیزهوشان کمتر با این شیوه ارتباط برقرار کرده که ممکن است دلیل آن فشار بیش از حد خانواده ها و عوامل مدرسه و انتظارات بالای عوامل آموزشی از آنان باشد که باعث ایجاد استرس خاصی در آنان گشته و کمتر به دنبال خطر کردن و آزمودن شیوه های جدید باشند.

^۱ Bigatel

^۲ Brownell

^۳ Lai, C. L., & Hwang, G. J. (۲۰۱۶)

^۴ Abeysekera, L., & Dawson, P. (۲۰۱۵)

منابع

- اسماعیلی فر، م.، تقوایی یزدی، م.، و نیاز آذری، ک. (۱۳۹۴). "تأثیر رویکرد کلاس معکوس بر احساس تعلق به مدرسه دانش آموزان دوره ابتدایی". *کنفرانس ملی مطالعات هنر و پژوهش‌های علوم انسانی*. مؤسسه مدیریت دانش شباک (۱۵)، ۱۱۷-۱۲۷.
- جوشقان نژاد، ف.، و باقری، م. (۱۳۹۷). "تأثیر کلاس درس معکوس بر انگیزش تحصیلی و یادگیری دانشجویان در درس کامپیوتر". *پژوهش در برنامه ریزی درسی (دانش و پژوهش در علوم تربیتی-برنامه ریزی درسی)*، ۱۵ (۳۱ (پیاپی ۵۸))، ۹۵-۱۰۷.
- بهمنی، م.، و حکیم زاده، ر.، و علوی مقدم، س.، و جوادی پور، م.، و صالحی، ک. (۱۳۹۶). "بررسی میزان مشارکت و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دبیرستانی با استفاده از روش آموزش کلاس معکوس". *پژوهش‌های کاربردی روانشناختی (روانشناسی و علوم تربیتی)*، ۸ (۲)، ۳۵-۴۹.
- موسوی نسب، سیدمحمد رضا. (۱۳۸۸). "انگیزش و یادگیری". *اسلام و پژوهش‌های تربیتی*، ۱ (۱)، ۱۰۷-۱۳۰.
- خلیلی آذر، ه. (۱۳۸۶). "مقایسه هوش هیجانی دانش آموزان تیزهوش و عادی و رابطه آن با پیشرفت تحصیلی". *پژوهش در برنامه ریزی درسی (دانش و پژوهش در علوم تربیتی-برنامه ریزی درسی)*، ۲۱ (۱۴)، ۱۰۷-۱۲۴.
- سادات مهریزی، س. و کارآموز، ف. (۱۳۹۹). "نقش معلم در کلاس معکوس"، *هشتمین کنفرانس ملی توسعه پایدار در علوم تربیتی و روانشناسی، مطالعات اجتماعی و فرهنگی، تهران* (۱۲)، ۱۱۵-۱۳۲، ۲۲.
- عبداللهی، س. (۱۳۹۳). "مقایسه هوش اجتماعی، تبیین‌های خوش بینانه و بهزیستی ذهنی در دانش آموزان دختر دبیرستان‌های تیزهوشان و عادی"، *اولین کنفرانس بین‌المللی روان‌شناسی و علوم رفتاری، تهران*، ۱۱ (۴)، ۱۱۰-۱۱۷.
- غلامی اعظم، جلالی فرد حوا. (۱۳۹۸). "تأثیر آموزش مجازی بر میزان یادگیری درس زیست‌شناسی در دانش آموزان دختر پایه یازدهم شهرستان دلگان". *پویش در آموزش علوم پایه*. ۹ (۱۲)، ۱۰۸-۱۱۷.
- Abeysekera, L., & Dawson, P. (۲۰۱۵). "Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research". *Higher education research & development*, 34(1), 1-14.
- Ajam, A. A. (۲۰۱۵). "The Role of Academic Self-Efficacy and Interpersonal Relations Skills of Students in the evaluation based on Blending Learning". ۲۶-۲۲.
- Bergman, R. C. (۲۰۱۱). "Catholic social learning: Educating the faith that does justice". Fordham Univ Press.
- Bigatel, P. M., Ragan, L. C., Kennan, S., May, J., & Redmond, B. F. (۲۰۱۲). "The identification of competencies for online teaching success". *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 16(1), 59-77.
- Bishop, J. L., Verleger, M. A., & others. (۲۰۱۳). "The flipped classroom: A survey of the research". *ASEE National Conference Proceedings, Atlanta, GA*, 30(9), 1-18.
- Brownell, S. E., Kloser, M. J., Fukami, T., & Shavelson, R. (۲۰۱۲). "Undergraduate Biology Lab Courses: Comparing the Impact of Traditionally Based "Cookbook" and Authentic Research-Based Courses on Student Lab Experiences". *Journal of College Science Teaching*, 41(4).
- Farah, M. (۲۰۱۴). "The impact of using flipped classroom instruction on the writing performance of twelfth grade female Emirati students in the applied technology high school (ATHS)". The British University in Dubai (BUiD).
- Fulton, K. (۲۰۱۲). "Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student learning". *Learning & Leading with Technology*, 39(8), 12-17.
- Gao, X., & Hew, K. F. (۲۰۲۱). "Toward a °E-Based Flipped Classroom Model for Teaching Computational Thinking in Elementary School: Effects on Student Computational Thinking and Problem-Solving Performance". *Journal of Educational Computing Research*
- Gaughan, J. E. (۲۰۱۴). "The flipped classroom in world history". *The History Teacher*, 47(2), 221-244.
- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., & Arfstrom, K. M. (۲۰۱۳). "The flipped learning

model: A white paper based on the literature review titled a review of flipped learning". Flipped Learning Network/Pearson/George Mason University.

Johnson, G. B. (۲۰۱۳). "Student perceptions of the flipped classroom". University of British Columbia.

Kandroudi, M., & Bratitsis, T. (۲۰۱۳). An overview of game console motion sensor technologies exploited for education. *European Conference on Games Based Learning*, ۲۵۲.

Lai, C. L., & Hwang, G. J. (۲۰۱۶). "A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course". *Computers & Education*, 100, ۱۲۶-۱۴۰.

Latorre-Coscolluela, C., Suárez, C., Quiroga, S., Sobradie-Sierra, N., Lozano-Blasco, R., & Rodríguez-Martínez, A. (۲۰۲۱). "Flipped Classroom model before and during COVID-۱۹: Using technology to develop ۲۱st century skills". *Interactive Technology and Smart Education*.

Malto, G. A. O., Dalida, C. S., & Lagunzad, C. G. B. (۲۰۱۸). "Flipped Classroom Approach in Teaching Biology: Assessing Students' Academic Achievement and Attitude Towards Biology". *KnE Social Sciences*, 3(۶), ۵۴۰. <https://doi.org/۱۰.۱۸۵۰۲/kss.v۳i۶.۲۴۰۳>

Rutkowski, J., & Moscinska, K. (۲۰۱۷). "Information Channel Based Measure of Effectiveness of Computer-Assisted Assessment in Flipped Classroom". *International Conference on Smart Education and Smart E-Learning*, ۱۷-۲۷.

Suhartati, O. (۲۰۲۱, March). "Flipped Classroom Learning Based on Android Smart Apps Creator (SAC) in Elementary Schools". In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. ۱۸۲۲, No. ۱, p. ۰۱۲۰۷۰). IOP Publishing.

Tang, T., Abuhmaid, A. M., Olaimat, M., Oudat, D. M., Aldhaeabi, M., & Bamanger, E. (۲۰۲۰). "Efficiency of flipped classroom with online-based teaching under COVID-۱۹". *Interactive Learning Environments*, ۱-۱۲.

Wlodkowski, R. J., & Ginsberg, M. B. (۱۹۹۵). "Diversity & Motivation: Culturally Responsive Teaching". *Jossey-Bass Higher and Adult Education Series. Jossey-Bass Education Series, Jossey-Bass Social and Behavioral Science Series*. ERIC.