



## The effect of the flippingclassroom learning method on the nature of science and educational achievement of the female students of grade 10 in biology course in Tabriz city.

Firooz mahmoodi<sup>1</sup>, eskandar fathi azar<sup>2</sup>, Rahim badri gargari<sup>3</sup> & marzie sardari<sup>4</sup>

1. Associate Professor, Tabriz. Tabriz University of Technology. Faculty of Education and Psychology. firoozmahmoodi@tabrizu.ac.ir

2. Professor of Science Education, Tabriz. Tabriz University of Technology. Faculty of Education and Psychology

3. Professor of Educational Psychology, Tabriz. Tabriz University of Technology. Faculty of Education and Psychology

4. Ph.D. student, Tabriz. Tabriz University of Technology. Faculty of Education and Psychology

Received: 2018/12/09

Accepted: 2019/02/02

### Keywords:

flipping classroom learning method, the nature of science, the biology course, achievement

© 2018 Baqiatallah  
University of Medical  
Sciences

### Abstract

**Introduction:** Nowadays, new technologies as an integral part of the educational set-up have created unique opportunities for teachers to apply various educational methods to better learn their students. The purpose of this study is the effect of the flipping classroom on the nature of science and on the academic achievement.

**Methods:** The research method was semi-experimental and pretest-posttest with control group and its Statistical community is all 10th grade female students of Tabriz city in the academic year of 1396-97. The sample size consisted of 43 students of 10th grade selected by multistage cluster sampling method in which 23 of them were in the examination group and 20 of them were in the controlled group. Data gathering tools in this research included a questionnaire on the nature of science and an academic achievement test made by the teacher in biology course. In the end, the test of the nature of science and the test of academic achievement in the course of biology was taken.

**Results:** Data were analyzed by covariance analysis method. The results showed that the amount of academic achievement of the students of examination group who were trained by flipping classroom method compared to students of controlled group who received training using conventional methods was significantly higher. Also it showed that the effect of the flipping classroom method on the nature of science was not significant and there is no difference between two groups.

**Conclusion:** Based on the obtained results, it is possible to emphasize the importance of flipping classroom on achievement of the students. Who was trained by flipping style was higher. The effect of the flipping classroom method on the nature of science was not significant.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

## تأثیر روش وارونه (معکوس) بر ماهیت علم و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دختر پایه دهم

### در درس زیست شناسی شهر تبریز

فیروز محمودی<sup>۱</sup>، اسکندر فتحی آذر<sup>۲</sup>، رحیم بدری<sup>۳</sup> و مرضیه سرداری<sup>۴</sup>

۱. دانشیار برنامه درسی، تبریز، دانشگاه سراسری تبریز، دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی، نویسنده مسئول: firoozmahmoodi@tabrizu.ac.ir

۲. اسکندر فتحی آذر: استاد آموزش علوم، تبریز، دانشگاه سراسری تبریز، دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی.

۳. رحیم بدری گرگری، استاد روان شناسی تربیتی، دانشگاه سراسری تبریز، دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی.

۴. مرضیه سرداری، دانشجوی دکتری برنامه ریزی درسی، دانشگاه سراسری تبریز، دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی

### چکیده

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۵/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۹/۲۰

#### کلیدواژه‌ها:

روش تدریس وارونه، ماهیت علم، درس زیست شناسی، عملکرد تحصیلی.

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج) محفوظ است.

**مقدمه:** امروزه فناوری‌های جدید به عنوان یک بخش مهم و جدایی ناپذیر از مجموعه آموزشی، فرصت‌های منحصر به فردی برای معلمان در جهت بکارگیری شیوه‌های مختلف آموزشی برای یادگیری هر چه بهتر دانش آموزان ایجاد کرده‌اند. هدف کلی از انجام این پژوهش تأثیر روش وارونه بر ماهیت علم و پیشرفت تحصیلی می باشد

**روش:** روش پژوهش از نوع نیمه آزمایشی پیش آزمون پس آزمون با گروه کنترل بوده و جامعه آماری را کلیه دانش آموزان دختر پایه دهم شهرستان تبریز در سال تحصیلی ۹۶-۹۵ می باشد. حجم نمونه متشکل از ۴۴ دانش آموز پایه دهم بود که به کمک روش خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند که ۲۲ نفر آنها در گروه آزمایش و ۲۲ نفر در گروه کنترل انتخاب شدند. ابزارهای جمع آوری اطلاعات در این پژوهش شامل پرسشنامه ماهیت علم و آزمون پیشرفت تحصیلی معلم ساخته در درس زیست شناسی بود.

**یافته‌ها:** جهت تجزیه و تحلیل داده ها، از روش تحلیل کواریانس استفاده شد. نتایج به دست آمده نشان داد که میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزان گروه آزمایش که با روش سبک وارونه آموزش دیده اند نسبت به گروه کنترل که با روش مرسوم آموزش دیده بودند بطور معناداری بالاتر بود. نتایج نشان داد که تأثیر روش وارونه بر ماهیت علم معنی دار نبود و تفاوتی بین گروه آزمایش و کنترل وجود نداشت.

**نتایج:** براساس نتایج بدست آمده می‌توان بر اهمیت روش وارونه بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان اشاره کرد چرا که میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزان که با روش سبک وارونه آموزش دیده‌اند بالاتر بود ولی تأثیر روش وارونه بر ماهیت علم معنی دار نبود.

### مقدمه

در یادگیری، شناخت و پیچیدگی‌های علوم تجربی هدایت کنند(۲). یکی از اهداف مهم و بارز زیست شناسی در دوره دبیرستان درک کافی از ماهیت علم در دوره‌های دبیرستان می‌باشد. درک صحیح از ماهیت علم می‌تواند تفکر منطقی را در فراگیران رشد داده و مفاهیم یادگرفته شده را به زندگی روزمره و آینده ارتباط دهد. بدین ترتیب خلاقیت را برانگیخته و نوآوری به وجود آورد و بدین وسیله شکوفایی علمی فراهم می‌شود (۳). Karimi و Mehrmohammadi در این زمینه بیان کرده‌اند که ضرورت

درس زیست شناسی یکی از درس‌های اصلی رشته علوم تجربی می‌باشد و بررسی علت‌های پیشرفت و افت تحصیلی آن، یکی از موضوعات پژوهش در نظام آموزش و پرورش می‌باشد، یکی از عواملی که در درس زیست شناسی باعث افت تحصیلی یا موفقیت در دانش آموزان می‌شود، روش‌های آموزشی معلم است. در سال‌های اخیر بر بکارگیری روش‌های تدریس فعال در درس زیست شناسی تأکید زیادی می‌شود (۱). مدارس می‌توانند با انتخاب و اجرای روش‌های تدریس فعال پیشرفت تحصیلی شاگردان را بهبود بخشند و آنان را

که این امر نشانگر پایین بودن سطح کیفیت آموزش علوم نسبت به استانداردهای جهانی می‌باشد (۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳). در طی چند دهه‌ی اخیر روش‌های تدریس سازنده‌گرایی جایگزین روش آموزش مستقیم رایج شده است که این روش‌ها به دانش‌آموزان فرصت تعامل با مواد، دستکاری آنها، بررسی و کشف پدیده‌ها و تلاش برای کاربرد اصول و فرصت‌هایی برای توجه و کشف روابط علت و معلولی زیربنایی و یاگیری از طریق روش‌های قوی‌تر فراهم می‌سازد (۲۴). یکی از روش‌های تدریس که می‌تواند بر پیشرفت تحصیلی و نگرش به ماهیت علم دانش‌آموزان تاثیر گذار باشد ایده تدریس به سبک وارونه است. تدریس به روش وارونه، رویکردی نسبتاً جدیدی در دنیاست (۱۶).

روش تدریس وارونه به عنوان کلاس معکوس (substitute class)، آموزش وارونه (reverse instruction) و تدریس وارونه (reverse teaching) نیز شناخته می‌شود، روش وارونه به عنوان مدل تدریس تلفیقی نیز در نظر گرفته شده است که رویکردهای تدریس مختلف مثل یادگیری مشارکتی در کلاس، فعالیت‌های آزمایشگاهی هدایت شده و تدریس به وسیله ویدیوهای آنلاین یا آموزش افرادی را در بردارد. در ساختار متداول تدریس، محتوای آموزشی در کلاس درس تدریس می‌شود و فراگیران در خانه به تمرین و انجام تکالیف می‌پردازند. در حالی که در این شیوه آموزشی نقش خانه و آموزشگاه عوض می‌شود (۲۵).

روش تدریس وارونه یک روش آموزشی است که در آن دو عنصر کلاس درس و انجام تکالیف در خانه جابه جا شده‌اند دانش‌آموزان پیش از شروع تدریس در منزل فیلم‌های آموزشی را نگاه می‌کنند و در کلاس به حل تمرین، بحث و گفت‌وگو و رفع اشکال می‌پردازند، در این روش ارایه درس از طریق فیلم‌های ویدیویی انجام می‌گیرد که فیلم‌ها را معلمان تهیه کرده و در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهند به سهولت استفاده از ویدیوها در آموزش باعث شده است که روش تدریس وارونه به عنوان درس ویدیویی شناخته شده شود (۲۶، ۲۷، ۲۸). روش تدریس وارونه یکی از روش‌های جدید آموزشی برای جایگزینی محیط سنتی می‌باشد. این محیط آموزشی فناوری دیجیتال را با هر درس تلفیق می‌کند، و به دانش‌آموزان محیطی متفاوت و مناسب فراهم می‌کند، و باعث می‌شود

دارد معلمان علوم ماهیت تلاش‌های علمی و چگونگی ارتباط آن را با علوم تشخیص دهند. آن‌ها در صورتی قادرند به دانش‌آموزان خود کمک کنند که به طور کامل ماهیت علم را درک کنند (۴). درک کافی ماهیت علم یکی از مؤلفه‌های اصلی سواد علمی است (۵) برای فراگیری بسیاری از مهارت‌های روزمره نظیر حل مسائل، خلاقیت، تفکر انتقادی به مهارت علمی نیاز هست (۶).

ماهیت علم به مقوله معرفت‌شناسی علم می‌پردازد و دانش را به عنوان روشی برای کسب آگاهی یا مجموعه‌ای از ارزشها و باورها که از رشد و توسعه دانش علمی جداناپذیر می‌باشند قلمداد می‌کند (۷). هنگام توصیف ماهیت علم مریبان علوم همگی به مجموعه‌ای اساسی از ایده‌ها رجوع می‌کنند که به عنوان عملی‌ترین ایده‌ها در محیط مدارس و کارآمدترین مفاهیم در ایجاد سواد علمی تلقی می‌گردند، این ایده‌ها و مفاهیم عبارتند از موقتی بودن، شواهد تجربی، مشاهده و استدلال، قوانین و نظریات علمی، روشهای علمی، خلاقیت (۸). با این حال، درک ماهیت علم برای چندین سال موضوع تحقیقات گسترده‌ای بوده است و نتایج نشان داده است که معلمان و دانش‌آموزان درک کافی از ماهیت علم ندارند (۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵) و این نشان‌دهنده‌ی آن است که تلاش‌های آموزشی تحصیلی سال‌های گذشته در درک ماهیت علم یا آموزش معلمان در این زمینه مفید و موثر نبوده است (۱۶).

متخصصان تعلیم و تربیت در ایالات متحده آمریکا به منظور افزایش عملکرد دانش‌آموزان در درس علوم و همچنین تلاش در درک عمیق دانش‌آموزان در این درس دریافته‌اند که باید در روش‌های تدریس رایج علوم تغییرات اساسی انجام گیرد. Liu و دیگران (۲۰۱۰) بیان کردند عملکرد دانش‌آموزان پایه‌ی دوازده در درس علوم از سال (۲۰۰۵-۱۹۹۵) کاهش یافته است (۱۷). بر اساس نظر Liang در بسیاری از کلاس‌های ایالت متحده‌ی آمریکا آموزش علوم نیاز دانش‌آموزان به رشد علمی را حمایت نمی‌کند و به دلیل تأکید بر آموزش ریاضیات و خواندن، موضوع درس علوم مورد غفلت واقع شده است (۱۸).

در کشور ما نیز ضعف‌هایی در زمینه درس زیست‌شناسی وجود دارد و نتایج مطالعه‌ی آزمون تیمز (TIMSS) نشان می‌دهد که دانش‌آموزان ایرانی نتایج بسیار ضعیفی را در آزمون علوم کسب نمودند

با گروه کنترل استفاده شده است که متشکل از یک متغیر مستقل (تدریس روش وارونه)، و دو متغیر وابسته (ماهیت علم و پیشرفت تحصیلی) می‌باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر، دانش‌آموزان دختر پایه دهم دبیرستان شهر تبریز در سال تحصیلی ۹۶-۹۵ بودند که روش نمونه‌گیری پژوهش حاضر، به صورت خوشه‌ای چند مرحله‌ای تصادفی است. که در ابتدا به صورت تصادفی خوشه‌ای یکی از ناحیه چهار تبریز به عنوان نمونه انتخاب شد. در مرحله بعد یک دبیرستان به عنوان نمونه انتخاب شد و در مرحله سوم از بین کلاس‌های دهم تجربی دو کلاس به عنوان نمونه انتخاب شد و با استفاده از انتخاب تصادفی هر کدام از این دو کلاس به گروه‌های مستقل و کنترل تقسیم شدند

### روش گردآوری اطلاعات و داده‌ها

پرسشنامه ماهیت علم: از این پرسشنامه هم در پیش‌آزمون و هم پس‌آزمون استفاده شده است. این پرسشنامه توسط Liang و دیگران بر اساس استانداردهای ملی و بین‌المللی آموزش علوم و ادبیات تحقیق تهیه و تدوین شده است. که ادراکات دانش‌آموزان را درباره چگونگی رشد دانش علمی می‌سنجد. این ابزار شامل ۲۴ سوال بر اساس ۵ درجه‌ای در طیف لیکرت از کاملاً مخالفم (نمره یک) تا کاملاً موافقم (نمره پنج) می‌باشد. و دارای ۶ خرده‌مقیاس مشاهده و استنباط، ذهنیت و عینیت در علم، خلاقیت و عقلانیت در علم، لحاظ کردن فرهنگ و اجتماع در علم، نظریات و قوانین علمی و روش علمی می‌باشد. Liang و دیگران پایایی این ابزار در سه کشور ایالت متحده آمریکا، چین و ترکیه با استفاده از روش آلفای کرونباخ محاسبه کردند که میزان آلفای کرونباخ در کشور آمریکا ۰/۶۷، چین ۰/۶۱ و در کشور ترکیه نیز ۰/۶۷ به دست آمد (۲۸). در پژوهش حاضر نیز ۷۴٪ گزارش شد. با توجه به اینکه این پرسشنامه در ایران توسط محققین مختلفی اجرا شده است و روایی آن مورد تایید محققان و متخصصان بوده است.

آزمون پیشرفت تحصیلی: آزمون معلم ساخته‌ای بود که هم در پیش‌آزمون و هم در پس‌آزمون از آن استفاده گردید، روایی پرسشنامه از دو بعد روایی محتوا و صوری مورد بررسی قرار گرفت در فرایند بررسی روایی صوری محتوا بعد از تدوین پرسشنامه آن را در اختیار چند نفر از متخصصان تربیتی و متخصصین ریست‌شناسی و دبیر زیست‌شناسی قرار گرفت که بعد از بیان نظرات و ایجاد اصلاحات در آن

که مربی نقش تسهیل‌کننده در کلاس درس را داشته باشد (۲۹)، (۳۰). روش تدریس وارونه نگرشی دانش‌آموز محوری دارند زیرا دانش‌آموزان مسئولیت بیشتری را در یادگیری دارند (۳۱). نتایج پژوهش Herreid نشان می‌دهد که روش تدریس وارونه تأثیری مثبت بر یادگیری دانش‌آموزان دارد چرا که دانش‌آموزان نیز این روش را موثرتر از سخنرانی معلم دانسته و گزارش کردند که از کلاس لذت برده و از دیدن ویدئوی درسی خارج کلاس بهره برده‌اند (۳۲). Wang Xiaodong در تحقیق خود که به تأثیر روش تدریس وارونه در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پرداخته بود نشان داد که این روش جدید می‌تواند انگیزه فراگیران را بالا برده و موفقیت آن‌ها را بالاتر ببرد (۳۳). نتایج یافته‌های Parida & Mohanty (۲۰۱۶)، Nwosisi و همکاران (۲۰۱۶)، (۲۰۱۶) Guy & Marquis (۲۰۱۵)، Tanner & Scott (۲۰۱۲)، Strayer نشان دادند که تدریس به سبک وارونه باعث پیشرفت تحصیلی در دانش‌آموزان می‌شود (۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸).

با توجه به مطالب ذکر شده اهمیت یادگیری و تدریس به شیوه روش وارونه که باعث مستقل بار آمدن فراگیران، رشد دانش و مهارت‌ها و نگرش‌ها و همچنین باعث تثبیت یادگیری در فراگیران می‌شود و نیز با توجه به ویژگی‌های عصر کنونی که انسان با انفجار اطلاعات و توسعه فناوری مواجه است، نظام آموزش و پرورش وظیفه دارد برنامه‌های آموزشی و درسی زیست‌شناسی را به نحوی ساماندهی کند که به همه توانایی‌های شناختی و شخصیتی دانش‌آموزان توجه کرده و با بهره‌گیری از مزایای علوم و فناوری و روش‌های جدید تدریس، توانمندی‌های لازم را برای رویارویی با تحولات جدید کسب نمایند این پژوهش با هدف بررسی تأثیر روش سبک وارونه بر ماهیت علم و پیشرفت تحصیلی انجام گرفته است. فرضیه‌های اصلی تحقیق عبارتند از:

- ۱- روش تدریس وارونه بر یادگیری ماهیت علم تأثیر مثبت دارد.
- ۲- روش تدریس وارونه بر عملکرد تحصیلی درس زیست‌شناسی تأثیر مثبت دارد.

### روش

در پژوهش حاضر، از طرح نیمه آزمایشی پیش‌آزمون-پس‌آزمون

تا در کلاس به رفع اشکال و بحث بپردازند، در واقع در کلاس هیچ گونه تدریسی انجام نمی‌گرفت و فقط به رفع اشکال پرداخته می‌شد. روش کنترل نیز به شیوه مرسوم خود آموزش دیدند. پس از پایان جلسات آموزش، پس آزمون معلم ساخته درس زیست شناسی و ماهیت علم انجام گرفت.

#### یافته‌ها

این قسمت به تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از پژوهش پرداخته می‌شود، ابتدا آماره‌های توصیفی ارائه شده است. سپس در راستای آزمون فرضیه‌ها با بررسی پیش فرض‌ها، از آمار استنباطی تحلیل کوواریانس بهره گرفته شده است (جدول ۱)

پرسشنامه از لحاظ روایی صور و محتوایی مورد تأیید قرار گرفت و پایایی آن با روش کودر-ریچارسون ۷۲٪ و ۷۴٪ به دست آمد.

#### روش اجرای پژوهش

در ابتدا برای دو گروه آزمایش و کنترل پیش آزمون درس زیست شناسی، پرسشنامه ماهیت علم انجام گرفت، و گروه آزمایش به مدت دوازده جلسه (هر جلسه ۵۰ دقیقه) آموزش به شیوه تدریس وارونه را دریافت کردند. محتوای کتاب به شکل پاورپوینت و انیمیشن طراحی شده بود قبل از تدریس در اختیار دانش آموزان قرار گرفت و از آنها خواسته شد که قبل از حضور در کلاس سی دی‌ها را تماشا کنند و به همراه کتاب درسی آن را مطالعه نمایند و هر جا به اشکال برخورد کردند سوال‌های خود را یادداشت کرده و به کلاس بیاورند

جدول ۱: آماره‌های توصیفی متغیر ماهیت علم در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه‌های مورد مطالعه

متغیر	گروه	تعداد	میانگین (پیش آزمون)	انحراف استاندارد (پیش آزمون)	میانگین (پس آزمون)	انحراف استاندارد (پس آزمون)
مشاهده و استنباط	حل مساله وارونه	۲۲	۱۲/۳۵	۱/۲۲	۱۴/۳۵	۱/۵۸
	کنترل	۲۲	۱۲/۷۷	۱/۵۱	۱۴/۲۰	۱/۷۱
تغییر نظریه های علمی	حل مساله وارونه	۲۲	۱۳/۴۳	۲/۰۴	۱۵/۹۱	۱/۹۰
	کنترل	۲۲	۱۳/۷۷	۱/۶۳	۱۴/۶۸	۲/۱۹
تغییر قوانین علمی	حل مساله وارونه	۲۲	۱۳/۱۷	۱/۹۶	۱۵/۱۳	۲
	کنترل	۲۲	۱۳/۱۴	۱/۳۲	۱۴/۶۸	۲/۳۷
تاثیر اجتماعی و فرهنگی بر علوم	حل مساله وارونه	۲۲	۹/۳۹	۰/۹۸	۱۰/۵۲	۱/۳۷
	کنترل	۲۲	۹/۴۴	۱/۰۴	۹/۸۵	۰/۸۷
تخیل و خلاقیت در تحقیقات علمی	حل مساله وارونه	۲۲	۱۲/۳۰	۱/۵۵	۱۴/۵۷	۱/۷۰
	کنترل	۲۲	۱۲/۸۶	۱/۴۲	۱۴/۳۳	۱/۴۹
	حل مساله وارونه	۲۲	۱۳/۸۳	۲/۴۸	۱۶/۱۷	۱/۷۲
	کنترل	۲۲	۱۳/۷۳	۱/۶۰	۱۵/۰۹	۱/۵۴

در جدول (۲) نیز به آماره‌های توصیفی در متغیر پیشرفت تحصیلی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل و آزمایش پرداخته است.

جدول ۲: آماره‌های توصیفی متغیر پیشرفت تحصیلی درس زیست شناسی در پیش‌آزمون در گروه‌های مورد مطالعه

متغیر	گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
پیشرفت تحصیلی	حل مساله وارونه	۲۲	۱۳/۴۸	۱/۷۲	۱۷/۵۶	۲/۰۵
	کنترل	۲۲	۱۳/۹۵	۱/۴۳	۱۶/۳۹	۲/۶۱

تاثیر مثبت دارد.

یافته‌های مبتنی بر فرضیه پژوهش

به منظور بررسی این فرضیه پژوهش، مبنی بر آموزش روش

فرضیه اول: روش کلاس درس وارونه بر یادگیری ماهیت علم

چند متغیره به بررسی پیش فرض‌های انجام تحلیل کواریانس چند متغیری پرداخته می‌شود. ابتدا به بررسی فرضیه همگنی شیب‌ها که یکی از پیش فرض‌های اساسی تحلیل کواریانس است پرداخته می‌شود که نتایج آن در جدول (۳) گزارش شده است. و بعد از آن به بررسی آزمون لون که نتایج آن در جدول (۴) آمده است پرداخته می‌شود.

کلاس درس وارونه بر یادگیری ماهیت علم تاثیر مثبت دارد، با توجه به این نکته که ماهیت علم از شش خرده مقیاس مشاهده و استنباط، تغییر نظریه‌های علمی، تغییر قوانین علمی، تاثیر اجتماعی و فرهنگی بر علوم، تخیل و خلاقیت در تحقیقات علمی و روش‌شناسی تحقیقات علمی تشکیل شده است، از تحلیل کواریانس چند متغیری استفاده شده است. قبل از انجام تحلیل کواریانس

جدول ۳: بررسی همگونی شیب رگرسیون

متغیر	متغیرهای وابسته	df	مجموع مجذورات	میانگین مربعات	F	Sig.
گروه در پیش آزمون	مشاهده و استنباط	۲	۲/۲۱	۲/۲۱	۰/۹۸	۰/۳۲
	تغییر نظریه‌های علمی	۱	۰/۱۳	۰/۰۶	۰/۰۴	۰/۹۵
	تغییر قوانین علمی	۲	۷	۳/۵۲	۲/۴۱	۰/۱۱
	تاثیر اجتماعی و فرهنگی بر علوم	۲	۱/۲۳	۰/۶۱	۰/۴۲	۰/۶۵
	تخیل و خلاقیت در تحقیقات علمی	۲	۱/۳۷	۰/۶۸	۰/۴۷	۰/۶۲
	روش‌شناسی تحقیقات علمی	۲	۴/۰۸	۲/۰۴	۱/۴۰	۰/۲۶

برای بررسی مفروضه یکسانی واریانس‌ها در گروه‌های مورد مطالعه که یکی دیگر از پیش فرض‌های تحلیل کواریانس می‌باشد از آزمون لون استفاده شد که نتایج آن در جدول (۴) ارائه می‌شود.

نتایج جدول (۳) نشانگر این نکته می‌باشد که مفروضه همگنی شیب‌های رگرسیون برای انجام تحلیل کواریانس برقرار می‌باشد و بین متغیرهای وابسته و متغیرهای کمکی در درون گروه‌ها رابطه خطی وجود دارد.

جدول ۴: آزمون لون برای بررسی مفروضه یکسانی واریانس‌ها

متغیر وابسته	F	df <sub>۱</sub>	df <sub>۲</sub>	سطح معنی داری
مشاهده و استنباط	۱/۹۰	۱	۳۸	۰/۱۷
تغییر نظریه‌های علمی	۰/۰۰۶	۱	۳۸	۰/۳۹
تغییر قوانین علمی	۰/۸۷	۱	۳۸	۰/۳۵
تاثیر اجتماعی و فرهنگی بر علوم	۲/۳۵	۱	۳۸	۰/۱۳
تخیل و خلاقیت در تحقیقات علمی	۱/۲۲	۱	۳۸	۰/۲۷
روش‌شناسی تحقیقات علمی	۰/۰۰۲	۱	۳۸	۰/۹۶

محقق برای آزمون فرضیه از آماره لامبدا و یلکز برای محاسبه انتخاب کرده است.

نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد که مفروضه یکسانی واریانس‌ها در گروه‌های مورد مطالعه برای انجام تحلیل کواریانس برقرار است.

جدول ۵: نتایج تحلیل چندمتغیری تاثیر آموزش روش کلاس درس وارونه بر یادگیری ماهیت علم

آزمون چند متغیری	آماره	F	df فرضیه	Df خطا	سطح معنی داری	مجذور اتا
لامبدای و یلکز	۰/۷۵	۱/۴۸	۶	۲۷	۰/۲۲	۰/۲۴

همان گونه که نتایج جدول (۵) نشان می‌دهد بین گروه های مورد مطالعه در عملکرد تحصیلی، تفاوت معنی داری وجود ندارد. بنابراین فرضیه پژوهش رد شده و فرض صفر تایید می‌شود.

جدول ۶: نتایج تحلیل کواریانس چندمتغیری تاثیر آموزش روش وارونه بر ابعاد ماهیت علم

مدل	متغیرهای وابسته	مجموع مجذورات	df	میانگین مربعات	F	Sig.	اتا
	مشاهده و استنباط	۱/۱۰	۱	۱/۱۰	۰/۷۲	۰/۴۰	۰/۰۲
گروه	تغییر نظریه های علمی	۸/۷۰	۱	۸/۷۰	۴/۰۳	۰/۵۳	۰/۱۱
	تغییر قوانین علمی	۲/۱۱	۱	۲/۱۱	۰/۹۵	۰/۳۳	۰/۳
	تاثیر اجتماعی و فرهنگی بر علوم	۳/۹۸	۱	۳/۹۸	۴/۱۹	۰/۴۹	۰/۱۱
	تخیل و خلاقیت در تحقیقات علمی	۰/۱۲	۱	۰/۱۲	۰/۰۵	۰/۸۲	۰/۰
	روش شناسی تحقیقات علمی	۶/۵۲	۱	۶/۵۲	۴/۰۹	۰/۵۱	۰/۱۱
خطا	مشاهده و استنباط	۴۹/۱۶	۳۲	۱/۵۳			
	تغییر نظریه های علمی	۶۹/۰۲	۳۲	۲/۱۵۷			
	تغییر قوانین علمی	۷۱/۱۸	۳۲	۲/۲۲			
	تاثیر اجتماعی و فرهنگی بر علوم	۳۰/۳۷	۳۲	۴/۴۹			
	تخیل و خلاقیت در تحقیقات علمی	۷۲/۷۴	۳۲	۲/۲۷			
	روش شناسی تحقیقات علمی	۵۰/۹۵	۳۲	۱/۵۹			
کل	مشاهده و استنباط	۸۳۴۲	۴۰				
	تغییر نظریه های علمی	۹۶۴۱	۴۰				
	تغییر قوانین علمی	۹۰۹۸	۴۰				
	تاثیر اجتماعی و فرهنگی بر علوم	۴۳۱۵	۴۰				
	تخیل و خلاقیت در تحقیقات علمی	۸۴۸۳	۴۰				
	روش شناسی تحقیقات علمی	۱۰۰۳۲	۴۰				

نتایج آزمون اثرات بین گروهی پس آزمون با کاهش اثر پیش آزمون در جدول (۶) نشان می‌دهد که بین میانگین های دو گروه آزمایش و کنترل در خرده مقیاس های ماهیت علم تفاوت معنی داری بین گروه کنترل و آزمایش وجود ندارد. فرضیه دوم: روش کلاس درس وارونه بر عملکرد تحصیلی درس زیست شناسی تاثیر مثبت دارد.

به منظور بررسی این فرضیه که آموزش روش تدریس وارونه

جدول ۷: بررسی همگونی شیب رگرسیون

متغیر	متغیر وابسته	df	مجموع مجذورات	میانگین مربعات	F	Sig.
گروه در پیش آزمون	عملکرد تحصیلی درس زیست	۲	۲۲/۳۴	۱۱/۱۵	۲/۲۳	۰/۱۰

نتایج جدول (۷) نشانگر این نکته می‌باشد که مفروضه همگنی شیب‌های رگرسیون برای انجام تحلیل کوواریانس برقرار می‌باشد و بین متغیرهای وابسته و متغیرهای کمکی در درون گروهها رابطه خطی وجود دارد.

برای بررسی مفروضه یکسانی واریانس‌ها در گروههای مورد مطالعه که یکی دیگر از پیش فرض‌های تحلیل کوواریانس می‌باشد از آزمون لون استفاده شد که نتایج آن در جدول (۸) ارائه می‌شود.

جدول ۸: آزمون لون برای بررسی مفروضه یکسانی واریانس‌ها

متغیر وابسته	F	df <sub>۱</sub>	df <sub>۲</sub>	سطح معنی داری
عملکرد تحصیلی درس زیست شناسی	۳/۳۰	۱	۴۳	۰/۰۸

نتایج جدول (۸) نشان می‌دهد که مفروضه یکسانی واریانس‌ها در گروههای مورد مطالعه برای انجام تحلیل کوواریانس برقرار است.

جدول ۹: نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری تاثیر آموزش روش کلاس درس وارونه بر عملکرد تحصیلی درس زیست شناسی

مدل	متغیرهای وابسته	مجموع مجذورات	Df	میانگین مربعات	F	Sig.	تا
گروه	عملکرد تحصیلی درس زیست شناسی	۲۴/۴۵	۱	۲۴/۴۵	۵/۳۴	۰/۰۲	۰/۱۱
حطا	عملکرد تحصیلی درس زیست شناسی	۱۹۲/۰۶	۴۲	۴/۵۷			
کل	عملکرد تحصیلی درس زیست شناسی	۱۳۲۴۲/۶۲	۴۵				

همان گونه که نتایج جدول (۹) نشان می‌دهد بین گروه‌های مورد مطالعه در عملکرد تحصیلی، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بنابراین فرضیه پژوهش مبنی بر تاثیر مثبت روش کلاس درس وارونه بر عملکرد تحصیلی درس زیست شناسی مورد تایید قرار می‌گیرد.

### نتیجه گیری

درک نادرست دانش‌آموزان از ماهیت علم مسئله و دغدغه‌ای بین‌المللی در نظام‌های آموزشی است و خاص کشور ما نیست. متأسفانه دانش‌آموزانی که سال‌ها درس‌هایی در زمینه آموزش رسمی درس علوم داشته‌اند هنوز نمی‌توانند درک درست و دقیقی از ماهیت علوم داشته باشند (۷). در تبیین این یافته می‌توان گفت عوامل مختلفی می‌تواند بر درک دانش‌آموزان از ماهیت علم اثرگذار باشد؛ که از جمله‌ی آنها معلمان می‌باشند، اگر هدف آموزش و پرورش تربیت دانش‌آموزانی باشد که دارای سواد علمی و درک بالایی از ماهیت علم باشد پس ابتدا لازم است این ویژگی‌ها در معلمان پرورش یابد. پژوهش‌های بسیاری پایین بودن درک معلمان از ماهیت علم

را نشان می‌دهند (۱۲، ۱۴، ۳۹).. باید خاطر نشان کرد که متأسفانه پژوهش‌های بسیاری نشان می‌دهد که وضعیت عناصر برنامه درسی به ویژه محتوا در توجه به مؤلفه‌های ماهیت علم وضعیت نامطلوبی دارند. در مورد تاثیر روش وارونه بر اساس نتایج تحقیقات زیادی که در خارج و داخل از کشور انجام شده اکثراً اتفاق نظر داشتند که آموزش کلاس وارونه در مجموع بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان تاثیر زیادی داشته است. دلیل این امر تاکید بیشتر کلاس وارونه بر تعامل بیشتر بین دانش‌آموزان با معلم، انعطاف پذیری بیشتر، افزایش انگیزه و اعتماد به نفس در دانش‌آموزان، توجه به تفاوت‌های فردی، در کل تاکید بر دانش آموز محوری است. ویژگی دانش آموز محوری یادگیری کلاس وارونه به این معنی است که دانش‌آموزان بطور فعال در یادگیری شرکت می‌کنند و مسئولیت یادگیری خود را بر عهده دارد (۴۰).

### سپاسگزاری

از آموزش و پرورش ناحیه چهار و مدرسه مبتکران مدیریت و دبیر زیست که در اجرای این پژوهش همکاری لازم را انجام داده‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم.



## منابع مالی

منابع مالی این پژوهش اعم از هزینه پرسنلی و اجرایی توسط خود نویسندگان تهیه و مصرف شده است.

## تعارض منافع

انجام این تحقیق با منافع مادی و معنوی هیچ گروهی و نهادی در تعارض نیست.

## References

1. Ashouri, J. Kajbaf, M. Maneshi, G. Talebi, H. Comparison of efficiency of educational methods based on web, cooperative and traditional learning at the achievement stimulus and Biology course. *Journal of Media*, 2014; 5(2).
2. Mehrmohammadi, M. Reconsidering Teaching - Learning process and teacher training. 2000; Tehran.
3. Fathi Azar, E. A Survey on Understanding the Nature of Science in Learners, Academicians, Students and Academicians of East Azarbaijan. Tabriz: Research Institute of Education of the Directorate General of Education and Training. 1998.
4. Karimi, M. H, Mazidi, M. Mehrmohammadi, M. The first science of science is a guide to the philosophy of science. *Journal of Social Sciences and Human Sciences University of Shiraz*. 2007; Volume 52, Number 3.
5. Bell, R.L., & Lederman, N.G. Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education* 2003; 87, 352-377.
6. Sadr Eshrafi, M. Application of Science Education Standards for Iran. *Journal of Technology and Education*, 2007; Year 1, No. 4, pp. 236-217.
7. Lederman, N.G. Nature of science: Past, present, and future. *Handbook of Research in science education*. Mahwah, NJ: Erlbaum Associates. 2007; Publisher, pp. 831-879.
8. Bell, R.L teaching the Nature of Science: Three Critical Questions. Retrieved from: <http://pactiss.org>. 2008.
9. Lederman, N. G. Research on Nature of Science: Reflections on the Past, Anticipations of the Future. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 2006; 7(1)p.2.
10. Laugksch, R. C. Scientific literacy: A conceptual overview. *Science education* 2000; 84:(1), 71-94.
11. Kang, S. Scharmann, L. C. & Noh, T. Examining students' views on the nature of science: Results from Korean 6th, 8th, and 10th graders. *Science Education*. 2005; 89(2), 314-334.
12. Abd-El-Khalick, F. and Dogan, N. Turkish grade 10 students and science teachers' conceptions of nature of science: a national study. *Journal of Research in Science Teaching*. 2007; 45 (10), 1083-1112.
13. Bektas, O., Geban, O. Turkish high school students conceptions of the nature of science. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2010; 2, 1982-1986.
14. Saeedi, M, Ardestani, T & Rahmani, S. Some false beliefs about the nature of science in the Guidebook. *Union of Scientific Societies of Teachers of Physics of Iran, Parsi Teacher of Physics magazine*. 2011.
15. Liaqat, S & Niknam, Z. Analysis of content of educational texts of guidance courses based on the nature of science: the case of third-grade empirical science textbooks. Abstract articles of the International Conference on Science and Technology with an emphasis on the Islamic world. 2011.
16. Tao, P. Eliciting and developing junior secondary students understanding of the nature of science through a peer collaboration instruction in science stories. *Journal of science education*. 2003; 25(2), 147-171.
17. Liu, O., Lee, H., & Linn, M. Multifaceted assessment of inquiry-based science learning. 2010.
18. Liang, L. L., Chen, S., Chen, X., Kaya, O. N., Adams, A. D., Macklin, M., & Ebenezer, J. Assessing preservice elementary teachers' views on the nature of scientific knowledge: a dual-response instrument. In *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* (Vol. 9, No. 1, p. n1). Hong Kong Institute of Education. 2008; 10 Lo Ping Road, Tai Po, New Territories, Hong Kong.
19. Mohammad Esmail, A. National reports on the internal and external outcomes of science and mathematics education. In the 2003 TIMS (two separate reports), the Education Research Institute of the Ministry of Education. 2005.
20. Khayamanesh, A. & Charity, M. The trend of changes in inputs and outcomes of science education based on the findings of TIMSS-R and. TIMSS Tehran: Research Institute of Education. 2002.
21. Rahiminejad, A. A report on the study of the mathematical and population science practice of 1 Iranian students in the fourth grade of the primary school in the 2003 TIMS and its comparison with the 1999 Education Ministry Education Ministry. 2005.
22. The National Center for International Studies of Themes and Pearls. Brief Report of the Most Important Findings of the TIMS, Tehran: Research Institute of Education, Ministry of Education. (1995, 1999, 2003, 2007, 2011, 2015).
23. Lashkar Bloki, G. R/...;/l.; m. Iranian Students in the Mirror of Thais 2011. *Growth in Educational guidance*. 2013; Volume 18. Number 8.
24. Avsec, S., & Kocijancic, S. The Effect of Use of an Inquiry-Based Approach in an Open Learning Middle School Hydraulic Turbine Optimisation Course. *World Transactions*

- on Engineering and Technology Education, 2014; 12(3), 329-337.
25. Slidshare.net. Flipped classroom. European Project 2014. Adults in the flipped classroom. [Cited 2015 November 8 ] Available from: <http://www.slideshare.net/francoisadoue/flipped-classroomwhy-and-how>
26. Petress, K. 'What Is Meant by "Active Learning?"', Education'. 2008; vol. 128, no. 4, pp. 566-569.
27. Gerstein, J. The Flipped Classroom: The Full Picture (Kindle Edition) from [www.amazon.com](http://www.amazon.com) 2012..
28. Woolf, B.P. "a roadmap for education technology". Retrieved 4 June 2013 from <http://www.coe.uga.edu/itt/files/2010/12/educ-tech-roadmap-nsf.pdf>. 2010
29. Overmyer, J. Flipped classrooms 101. Principal, 2012; 46-47.
30. Stead, A. The flipped classroom Teaching Business & Economics, 2012; 16 (3).
31. Sams, A. The flipped class: Shedding light on the confusion, critique, and hype. The Daily Rift. 2015, 15 from . <http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-shedding-light-on-the-confusioncritique-and-hype-801.php>.
32. Herreid, C. F., & Schiller, N. A. Case Studies and the Flipped Classroom. Journal of College Science Teaching. 2013; 42(5), 62-660.
33. Xiaodong, W & Chenjinzi, Z . The application research of flipped classroom in university teaching: a case study on professional English of educational technology. 2013.
34. Mohanty ,A, Parida, D. Exploring the Efficacy & Suitability of Flipped Classroom Instruction at School Level in India: A Pilot Study. Creative Education, 2016: 7, 768-776.
35. Nwosisi, C, Ferreira, A, Rosenberg, W, and Walsh, K . Study of the Flipped Classroom and Its Effectiveness in Flipping Thirty Percent of the Course Content, International Journal of Information and Education Technology, 2016; (. 6), No. 5
36. Guy, R, Marquis, R. Cite The flipped classroom: A comparison of student performance using instructional videos and podcasts versus the lecture-based model of instruction. Issues in Informing Science and Information Technology, 13, 1-13. Retrieved from <http://www.informingscience.org/Publications/3461>. 2016
37. Tanner, M., & Scott, E. A flipped classroom approach to teaching systems analysis, design and implementation. Journal of Information Technology Education: Research, 2015: 14, 219-241.
38. Strayer, J. How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation, and task orientation. Learning Environments Research, 2012 15, 171-193.
39. Zaheri, M. Students' Understanding of the Teachers of the Science of Experimental Science Education from the Nature of Experimental Sciences at Tehran Teacher Training Centers. University of Tehran. Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Tehran. Master's Thesis. 2011.
40. Wan, N. Flipping the Science classroom, Teaching science, 2014: Volume 60 | Number 3 | September.