

اثربخشی رویکرد یادگیری وارونه فردی- مشارکتی و شکل ارزشیابی آن بر بازده‌های سطح بالای شناختی در درس علوم تجربی

مریم پورجمشیدی*، حسین زنگنه**

چکیده

پژوهش حاضر با هدف میزان اثربخشی رویکرد یادگیری وارونه مشارکتی، یادگیری وارونه فردی، یادگیری وارونه ارزشیابی از یادگیری و یادگیری وارونه یادگیری از ارزشیابی بر بازده‌های سطح بالای شناختی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی پایه هفتم انجام شد. این پژوهش از نوع شبه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون و گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دختر پایه هفتم شهر همدان بود که از بین آن‌ها پنج کلاس (شامل ۱۳۵ نفر) به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند و به صورت تصادفی به چهار گروه آزمایش و یک گروه کنترل تخصیص یافتند. ابزار گردآوری داده‌ها آزمون پیشرفت تحصیلی معلم‌ساخته بود که روایی محتوایی آن از نظر سه معلم باتجربه احراز و پایایی آن نیز به روش کدور - ریچاردسون ۲۰ تایید گردید. داده‌ها با استفاده از روش تحلیل کواریانس با کمک نرم‌افزار SPSS تحلیل گردید. یافته‌ها نشان دادند میزان یادگیری گروه یادگیری از ارزشیابی در مقایسه با گروه‌های دیگر بالاتر است، اما در بین سایر گروه‌های دیگر (گروه یادگیری وارونه فردی، یادگیری وارونه مشارکتی، یادگیری وارونه ارزشیابی از یادگیری و گروه کنترل) در دستیابی به سطوح بالای شناختی در درس علوم پایه هفتم تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در نتیجه می‌توان گفت ادغام راهبرد یادگیری از ارزشیابی در روش یادگیری وارونه، اثربخشی این رویکرد را برای دستیابی به سطوح بالای یادگیری افزایش می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: ارزشیابی از یادگیری، بازده‌های شناختی، یادگیری از ارزشیابی، یادگیری مشارکتی، یادگیری

وارونه، یادگیری وارونه فردی

* استادیار گروه آموزشی علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. (نویسنده مسئول).

(M.pourjamshidi@basu.ac.ir)

** استادیار گروه آموزشی علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. (zangeneh@basu.ac.ir)

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۳

تاریخ دریافت مقاله نهایی: ۱۴۰۱/۱۱/۱۰

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۴/۲۱

مقدمه

طی سال‌های اخیر، تمرکز از صرفاً فعالیت‌های آموزشی معلم به فرایند یادگیری یادگیرنده تغییر یافته است (Reigeluth, 1999). زیرا یکی از دغدغه‌های اصلی پژوهشگران، تأکید بر استفاده از رویکردهای یادگیرنده‌محور بوده که در آن یادگیرندگان بتوانند نقش فعالی طی فرایند یادگیری از لحاظ درگیرسازی شناختی-عاطفی با موضوع، خلق معنا و به اشتراک‌گذاری آن، حس تعلق و مالکیت یادگیری، توانایی مدیریت فضای آستانه‌ای^۱ (حالت شک‌و‌تردید یا یاس و امیدی که یادگیرنده طی فرایند یادگیری مطالب دشوار و پیچیده تجربه می‌کند (Land, Rattray, & Vivian, 2014)، حس استقلال، حرکت از ارتباط انتقالی-رفتاری به ارتباط تعاملی-تبادلی، پرورش مهارت‌های کاوشگری و جستجو و نظایر آن‌ها ایفا کنند (Chou, Chen, & Hung, 2021). در راستای جامه عمل پوشاندن به موارد گفته‌شده، راهبردهای آموزشی مختلفی براساس رویکرد یادگیرنده‌محوری تجلی کرد که از جمله آن‌ها می‌توان به یادگیری اکتشافی^۲، یادگیری کاوشگری^۳، آموزش پیوندی^۴، یادگیری زایشی^۵، یادگیری مبتنی‌بر پروژه^۶، یادگیری مبتنی‌بر پویانمایی^۷، یادگیری از طریق بازی^۸، یادگیری از طریق شبیه‌سازی^۹، یادگیری وارونه^{۱۰}، کلاس وارونه^{۱۱}، یادگیری مشارکتی^{۱۲} و یادگیری همیارانه^{۱۳} و نظایر آن‌ها اشاره کرد. هدف اصلی همه آن‌ها ایفای نقش فعال و محوری یادگیرنده طی فرایند یادگیری و تسهیل و تسریع آن توسط معلم است که در واقع معلم از عالم در صحنه به رهبر در حاشیه تغییر نقش می‌دهد تا در صورت امکان، یادگیری منجر به بهسازی عملکرد باثبات بیشتر و در عین حال، لذت‌بخش‌تر شدن فرایند یادگیری گردد. از بین راهبردهای مذکور، تدریس وارونه^{۱۴} یا یادگیری وارونه مورد استقبال و استفاده بسیاری از نظام‌های آموزشی، به‌ویژه آموزش‌های الکترونیکی قرار گرفته است (Pourjamshidi & Zangeneh, 2022). این راهبرد که یکی از روش‌های نوین تلفیق فناوری در برنامه درسی نیز محسوب می‌شود، ابتدا در اواخر دهه ۱۹۹۰ و در کنفرانس سال ۲۰۰۰ با عنوان «کلاس معکوس» توسط بیکر مطرح شد (Baker, 2000). وی معتقد بود که یادگیرندگان در محیط‌های اجتماعی و همچنین از طریق فعال‌بودن طی فرایند یادگیری بهتر می‌آموزند. البته می‌توان گفت، زمینه این اصطلاح به رویکرد یادگیرنده‌محوری و عبارت معروف King (1993) «از حکیم

1. liminal space

2. exploration-based learning

3. enquiry-based learning

4. anchored instruction

5. generative learning

6. project-based learning

7. animation-based learning

8. learning through play

9. learning through simulation

10. flipped learning

11. flipped classroom

12. cooperative learning

13. collaborative learning

14. filliped teaching

در صحنه به هدایت در حاشیه^۱ و همچنین «آموزش همتایان^۲» (Mazur, 1997) برمی‌گردد. اما آنچه امروزه از رویکرد یادگیری وارونه در عرصه علوم یاددهی-یادگیری مطرح است را می‌توان به دیدگاه برگمن و سمز (Bergmann & Sams, 2012) ارجاع داد. از منظر آن‌ها، یادگیری وارونه یا کلاس وارونه، نوعی رویکرد پداگوژیکی است که در آن معمولاً یادگیرندگان از ویدیوهای سخنرانی، کلیپ‌های صوتی، کتاب یا منابع قبل از شروع کلاس با راهبرد یادگیری و سرعت خود استفاده می‌کنند تا محتوا را به خاطر بسپارند، بفهمند و در زمان کلاس به بحث، حل مسئله و تمرین با همتایان و معلم بپردازند. معلمان و دانش‌آموزان در رویکرد وارونه زمان بیشتری دارند تا برای حل مسئله با یکدیگر بحث کنند (Olitsky & Cosgrove, 2016).

رویکرد یاددهی-یادگیری وارونه به‌عنوان یکی از شیوه‌های تلفیق فناوری در آموزش (Cibulka & Cooper, 2017)، طی سال‌های اخیر، بسیار مورد توجه پژوهشگران علوم یاددهی-یادگیری قرار گرفته است. در رابطه با این گفته می‌توان به اعداد و ارقام حاصل در پژوهش Hwang, Yin, and Chu (2019) و نیز پایگاه داده اسکوپوس^۳ اشاره کرد که طی جدول ۱ گزارش شده است. لازم به ذکر است که آمار سال ۲۰۲۲ توسط پژوهشگران مطالعه حاضر به آن اضافه گردیده و در منبع اصلی (Hwang et al., 2019) ذکر نشده است.

جدول ۱. رشد فزاینده پژوهش در یادگیری وارونه یا کلاس وارونه

استفاده از رویکرد یاددهی - یادگیری وارونه										
سال	۲۰۲۲	۲۰۲۱	۲۰۲۰	۲۰۱۹	۲۰۱۸	۲۰۱۷	۲۰۱۶	۲۰۱۵	۲۰۱۴	۲۰۱۳
تعداد مقالات	۸۸۲	۹۴۹	۸۷۵	۷۳۶	۳۶۶	۲۶۹	۲۱۸	۱۷۱	۵۹	۲۲
	۴									

همچنین از زمان طرح رویکرد یاددهی-یادگیری وارونه یا کلاس وارونه، پژوهش‌های متعددی در خصوص تأثیر آن بر شاخص‌های تربیتی انجام شده که نتایج آن‌ها مشابه نیست. در واقع پژوهشگران از زاویه‌های متفاوتی رویکرد یادگیری وارونه را مورد بررسی قرار دادند. نتایج برخی از این پژوهش‌ها بیانگر اثربخشی رویکرد یادگیری وارونه روی یادگیری (Hew, Bai, Dawson, & Lo, 2021; Sahebyar, Golmohammednezhad, & Barghi, 2019; Tsao et al., 2022; Van Alten, Phielix, Janssen, & Kester, 2019)، خودکارآمدی (Algarni & Lortie-Forgues, 2022)، خودتنظیمی (Rasheed et al., 2020)، انگیزش پیشرفت تحصیلی (Badali & Dehghani, 2021)، و درگیرسازی شناختی و رفتاری (Heron & Thompson, 2019) یادگیرندگان است. این امر می‌تواند به‌دلیل فراهم کردن

¹. from sage on the stage to guide on the side

². peer instruction

³. Scopus

دسترسی به منابع و تسلط بر محتوا قبل از کلاس در این رویکرد باشد که باعث تلاش یادگیرندگان در به‌کارگیری آموخته‌ها و حل مسئله طی زمان کلاس می‌شود.

اما برخی نتایج حاکی از عدم تفاوت معنی‌دار بین روش وارونه با روش سنتی است (Khaknejad & Mardakhoda Rudmajani, 2019; Overmyer, 2014; Piri, Sahebyar, & Sadollahi, 2018; Poormahdi Golaki, Kamali, Bagherzadeh, Hajinejad, & Vahedparast, 2022). فراتحلیل‌های انجام‌شده در خصوص رویکرد یادگیری وارونه نیز نتایج متفاوتی را نشان می‌دهد. به‌طور مثال نتایج فراتحلیل Bredow, Roehling, Knorp, and Sweet (2021) نشان می‌دهد که این رویکرد در بسیاری موارد در مقایسه با کلاس‌های سنتی بهتر بوده، اما تأثیری بر رضایت دانش‌آموزان نسبت به محیط یادگیری نداشته است. نتایج فراتحلیل Vitta and Al-Hoorie (2020) نیز نشان می‌دهد، تأثیر یادگیری وارونه بر حسب سن افراد متفاوت نیست، اما براساس سطح مهارت آن‌ها ناهمگون است. زیرا هرچه مهارت بالاتر باشد، اثربخشی آن بیشتر است.

برخی از پژوهش‌های انجام‌شده در رابطه با یادگیری وارونه نیز بیانگر اثرات منفی آن است و نشان می‌دهد این رویکرد نوشدارویی نیست که در همه موقعیت‌های پداگوژیکی مفید واقع شود. ازجمله این پژوهش‌ها می‌توان به پژوهش‌های Missildine, Fountain, Summers, and Gosselin (2013) و O'Flaherty and Phillips (2015) اشاره نمود که دریافتند، این روش اگر از منظر پداگوژیکی به‌خوبی طراحی نشود (طراحی آموزشی)، کارآمد نخواهد بود. در پژوهش Chen, Wang, Kinshuk, and Chen (2014) به عدم تمایل یادگیرندگان به این رویکرد اشاره شده است. پژوهش Burke and Fedorek (2017) نیز نشان داد که یادگیرندگان از ویژگی خودهدایتی لازم برای یادگیری آغازین (قبل از کلاس) برخوردار نیستند. در پژوهش Hao (2016) نیز یافته‌ها بیانگر شکایت بیشتر یادگیرندگان از رویکرد وارونه بود. شاید در جمع‌بندی این موارد بتوان گفت رویکرد یادگیری وارونه مبتنی بر این پیش‌فرض است که یادگیرندگان با محتوا (فیلم، صوت، متن) که قبل از کلاس باید ببینند و درک کنند، درگیر می‌شوند؛ اما در عمل این اتفاق نمی‌افتد و باعث عدم کارایی این رویکرد می‌گردد.

ازاین‌رو، پیش‌فرض نظری که به ذهن پژوهشگران جهت داد تا آن‌ها با چنین عینکی به مطالعه متغیرها در میدان عمل بپردازند، این بود که تا چه اندازه، رویکردهای پداگوژیکی می‌توانند نقش مؤثر و کلیدی در رویکرد یادگیری وارونه بازی کنند (Zangeneh & Pourjamshidei, 2022). چنانچه دانش‌آموزان در فرایند یاددهی-یادگیری وارونه، نقش معلم و خود را به‌خوبی بپذیرند، آن‌گاه آن‌ها از لحاظ فرایندهای شناختی تا حدی با موضوع درگیر شده و سعی می‌کنند که آن را درک کنند (یادگیری وارونه به‌صورت فردی)، اما از لحاظ هیجانی-اجتماعی چنانچه در گروه یاد بگیرند (یادگیری وارونه به‌صورت مشارکتی)، سطح بالاتری از آن را تجربه می‌کنند و به‌طور چشمگیری به

عملکرد یکدیگر شکل می‌دهند (Miyake & Kirschner, 2014). منظور از فرایندهای شناختی در این پژوهش همان دیدگاه Kreijns, Kirschner, and Jochems (2003) است که به واسطه تلاش‌های یادگیرندگان از طریق تفکر و تأمل روی موضوع، استدلال همراه با صغری و کبری کردن (استدلال-ورزی منطقی) برای تحلیل بیشتر متغیرها، به اشتراک‌گذاری دانسته‌ها و دانش خویش با دیگران اتفاق می‌افتد. همچنین منظور از فرایندهای هیجانی- اجتماعی، روش‌ها و شکل تعامل و تبادل‌هایی است که یادگیرندگان اتخاذ می‌کنند تا با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و احساسات و عواطف خود را در رابطه با یادگیری و فرایندی که از طریق راهبرد همیاری یا راهبرد مشارکتی اتفاق می‌افتد به اشتراک بگذارند (Isohatala, Naykki, & Jarvela, 2019).

البته باید خاطرنشان کرد که راهبرد یادگیری همیارانه و مشارکتی دو راهبرد مختلف بوده که اثربخشی متفاوتی نیز دارند، اما در این پژوهش آن‌ها معادل هم در نظر گرفته شده و هدف، تجربه انواع تعاملات شناختی، اجتماعی و هیجانی یا عاطفی بین یادگیرندگان به صورت گروهی و تیمی در انجام تکالیف است که می‌تواند به صورت همیارانه یا مشارکتی به اختیار یادگیرندگان اتفاق افتد و توجه به هر کدام، مستلزم مهارت طراحی آموزش مدرس یا معلم در پیوند و ادغام این روش‌ها با یادگیری وارونه است.

یادگیری وارونه زمانی که به خوبی از منظر انواع تعاملات با ارزشیابی ادغام گردد نیز می‌تواند منجر به افزایش کیفیت یادگیری و عمیق‌تر شدن آن گردد. این خود مستلزم توجه به متغیرهای مختلفی طی طراحی آموزشی همچون تعداد اعضای گروه، همگن یا ناهمگنی گروه، نحوه گزارش‌دهی، خود-ارزشیابی^۱ و همتا-ارزشیابی^۲ اعضای گروه و پیوند زدن یادگیری مقدماتی قبل از کلاس به ارزشیابی عملکرد یادگیرنده هستند که همگی از جمله عوامل مؤثر بر میزان اثربخشی این رویکرد در عمل می‌شوند. بنابراین می‌توان گفت که یکی از متغیرها در اثربخشی یادگیری وارونه، ارزشیابی است که مدرس یا معلم طی طراحی تدریس باید بدان به طور ویژه‌ای توجه کند. در این زمینه، دیدگاه Sáiz, Gómez, and Boud (2020) قابل تأمل است که معتقدند، اینکه یادگیری با چه کیفیتی سنجیده شود، روی انتخاب راهبردهای یادگیری توسط یادگیرنده و حتی راهبردهای یاددهی توسط مدرس هم تأثیر دارد. یادگیرندگان طی فرایند یادگیری از منظر فرایندهای شناختی و حتی تعاملات شناختی، اجتماعی و عاطفی- انگیزشی، خود را تاحدامکان با راهبردهای سنجش و ارزشیابی هماهنگ می‌کنند. مثلاً زمانی که هدف از ارزشیابی تنها سنجیدن سطوح پایین عملکرد مثل حفظیات یا درک و فهم باشد، راهبردهای یادگیری انتخابی بیشتر از نوع شناختی و رمزگذاری خواهد بود، اما زمانی که هدف سنجیدن عملکردهای سطح بالا مثل کشف و خلاقیت باشد، یادگیرندگان علاوه بر راهبردهای

¹. self-evaluation

². peer-evaluation

شناختی تحلیل کردن، نقد کردن و خلق کردن نیازمند راهبردهای فراشناختی هم به صورت پرتنگ تری هستند. بنابراین با توجه به آنچه گفته شد، بهتر است، طراح آموزشی راهبردی برای ارزشیابی اتخاذ کند که منجر به یادگیری عمیق یادگیرندگان شود. شاید نیاز باشد که او از سنجیدن عملکرد حافظه دوری کرده و به جای آن به سنجش بازدههای یادگیری سطح بالا و در عین حال تمرکز از ارزشیابی فرآوردهای به فرایندی تغییر جهت دهد. طی پژوهش حاضر منظور از «یادگیری از ارزشیابی» طرح سؤالات سطح بالایی بود که توسط معلم مطرح و مقرر شد تا یادگیرندگان طی تماشای پویانمایی و مطالعه کتاب و قبل از کلاس به آنها پاسخ دهند که این باعث پیوند ارزشیابی با یادگیری می شود. گرچه در عرصه پژوهش در مورد بهره گیری از رویکرد یاددهی-یادگیری وارونه کار شده است، ولی به مقایسه آن از منظر ادغام و پیوند با راهبردهای یادگیری انفرادی و مشارکتی با تأکید بر شکل و هدف ارزشیابی، به ندرت توجه شده است. در همین راستا پژوهش حاضر با هدف کلی بررسی اثربخشی ادغام راهبرد یادگیری فردی، یادگیری مشارکتی، یادگیری از ارزشیابی و ارزشیابی از یادگیری در روش آموزش وارونه بر کسب بازدههای شناختی سطح بالا در درس علوم تجربی پایه هفتم انجام شد. سؤالهای پژوهشی براساس هدف فوق عبارت اند از:

۱. اثربخشی رویکرد یادگیری وارونه نسبت به رویکرد یادگیری سنتی بر میزان کسب بازدههای سطح بالای شناختی درس علوم تجربی در بین دانش آموزان پایه هفتم چگونه است؟
۲. اثربخشی گروههای یادگیری وارونه مشارکتی، وارونه فردی، وارونه یادگیری از ارزشیابی و وارونه ارزشیابی از یادگیری از لحاظ دستیابی دانش آموزان به بازدههای سطح بالای شناختی در درس علوم تجربی پایه هفتم چگونه است؟

روش پژوهش

روش پژوهش از نوع شبه آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش را کلیه دانش آموزان دختر پایه هفتم دوره اول متوسطه شهر همدان تشکیل دادند که طی سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ مشغول به تحصیل بودند. از این جامعه، ۵ کلاس به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب و کلاسها به صورت تصادفی به عنوان گروه کنترل و گروههای آزمایش (گروه یادگیری وارونه مشارکتی؛ گروه یادگیری وارونه فردی؛ گروه ارزشیابی از یادگیری و گروه یادگیری از ارزشیابی) در نظر گرفته شدند. تعداد دانش آموزان در هر گروه ۲۷ نفر و در مجموع نمونه شامل ۱۳۵ نفر بود. مربی برای هر ۵ کلاس نیز یکسان بود.

معیار ورود آزمودنیها به پژوهش این بود که جزء دانش آموزان کلاس علوم تجربی پایه هفتم مشغول به تحصیل در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ باشند. معیار خروج از پژوهش هم آن دسته از یادگیرندگانی بودند که یک جلسه، از جلسات مداخله غیبت داشتند.

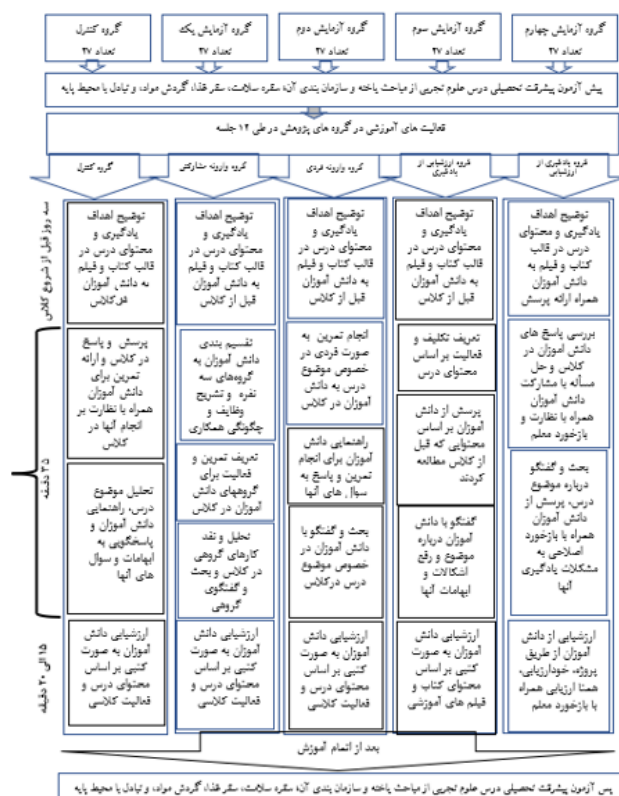
ابزار گردآوری داده در این پژوهش آزمون پیشرفت تحصیلی معلم ساخته بود که برای پیش‌آزمون و پس‌آزمون تدوین و برای همه گروه‌ها یکسان بود. برای تعیین روایی محتوایی آن از نظر متخصصان موضوع (شامل سه معلم با بیش از ۱۰ سال تجربه تدریس درس علوم تجربی) استفاده شد. پایایی آن نیز با روش کودر- ریچاردسون ۲۰ برای حیطه تحلیل؛ نقد و ارزیابی و ترکیب به ترتیب ۰/۷۸؛ ۰/۸۳؛ ۰/۷۹ به دست آمد.

مبحث آموزش، بخش پنجم از کتاب علوم تجربی پایه هفتم در پنج فصل شامل موضوعات: یاخته و سازمان‌بندی آن؛ سفره سلامت، سفر غذا، گردش مواد، و تبادل با محیط بود. محتوای آموزش توسط معلم مطابق با موضوع و سرفصل مصوب درس طراحی و تولید شد. همچنین از فیلم‌ها و محتوای آماده و قابل دسترس که مورد تأیید معلم بود استفاده شد. لازم به ذکر است که محتوا و کلیپ‌ها برای همه گروه‌ها یکسان بود. شاید در حالت بهینه، بهتر بود کل کتاب و طی سال مورد آزمایش قرار می‌گرفت؛ اما واقعیت این بود که هم از لحاظ زمانی و هم از لحاظ مالی و تأمین هزینه، تهیه کلیپ برای سایر فصل‌های کتاب مقدور نبود. لذا به جای مطالعه طولی از مطالعه مقطعی با روش آزمایشی که برای چنین پژوهش‌هایی در دنیا متداول است، استفاده شد. همچنین هم معلم و هم دانش‌آموزان قبل از اجرا با رویکرد یادگیری وارونه آشنا شدند.

روال انجام پژوهش (شکل ۱) بدین صورت بود که دانش‌آموزان گروه کنترل با رویکرد آموزشی متعارف با استفاده از کلیپ‌ها و کتاب آموزش دیدند تا اثر جذابیت رسانه برای همه گروه‌ها یکسان باشد و متغیر وابسته تحت‌تأثیر آن نباشد. در ابتدا از همه دانش‌آموزان یک پیش‌آزمون گرفته شد و در پایان مداخله هم از آن‌ها پس‌آزمون به عمل آمد. در گروه یادگیری وارونه مشارکتی (گروه آزمایش اول) در ابتدا پیش‌آزمون به عمل آمد و سپس یادگیرندگان به گروه‌های ۳ نفره تقسیم شدند و کلیپ در اختیار آن‌ها قرار گرفت و مقرر شد تا به صورت گروهی ملاحظه کنند و با هم در مورد آن بحث کرده و در جلسه بعدی کلاس از آن‌ها خواسته شد تا برداشت خودشان را از کلیپ و آنچه در زمینه درس به صورت مشارکتی مطالعه کرده‌اند را بیان کنند و معلم هم به اصلاح سوءبرداشت‌ها پرداخت. همچنین سؤالاتی که یادگیرندگان می‌پرسیدند را پاسخ می‌گفت و نهایتاً هم پس از مداخله، یک پس‌آزمون به عمل آمد. در گروه یادگیری وارونه فردی (گروه آزمایش دوم) ابتدا پیش‌آزمون اخذ شد و سپس کلیپ همراه با کتاب در دسترس آن‌ها قرار گرفت تا قبل از جلسه بعدی کلاس، ملاحظه و مطالعه کنند. زمان کلاس به تأکید معلم روی نکات مهم و پرسش و پاسخ بین ایشان با یادگیرندگان گذشت (یادگیری فعال) و نهایتاً پس از مداخله براساس رویکرد وارونه فردی، پس‌آزمون اجرا شد. در گروه ارزشیابی از یادگیری (گروه آزمایش سوم) ابتدا پیش‌آزمون اجرا شد و سپس آموزش براساس یادگیری وارونه صورت گرفت، بدین صورت که ابتدا قبل از هر جلسه، محتوای درس در قالب کلیپ در اختیار یادگیرندگان قرار گرفت و به آن‌ها گفته شد که حتماً کلیپ را ملاحظه کنند.

زیرا از میزان یادگیری و آموخته آن‌ها طی جلسه بعدی، ارزشیابی به عمل می‌آید. البته قبل از ارزشیابی، معلم به رفع اشکال آن‌ها پرداخت و سعی شد تا سوءبرداشت‌ها اصلاح گردند. در گروه یادگیری از ارزشیابی (گروه آزمایش چهارم)، مربی از قبل سؤالاتی را مطرح کرد که پاسخ به آن‌ها مستلزم چیرگی بر سطوح عملکرد مختلف از لحاظ بازده‌های یادگیری سطح بالا مثل تحلیل کردن و درک عمیق از موضوع بود و یادگیرندگان باید هم کلیپ را قبل از کلاس مشاهده می‌کردند و هم به آن سؤالات پاسخ می‌دادند که ممکن بود نیاز به مطالعه چندباره کتاب، دیدن کلیپ و حتی جستجو در اینترنت باشد. بنابراین کلاس به بحث‌های خیلی زیادی گذشت و دو جلسه به سؤالات یادگیرندگان پاسخ داده شد و بعد از مداخله، پس‌آزمون به عمل آمد.

در رابطه با نکات اخلاقی نیز قبل از اجرای پژوهش، رضایت تمامی شرکت‌کنندگان برای مشارکت در پژوهش جلب شد. مربی هم با اختیار خود و داوطلبانه حاضر به همکاری شد و در ابتدا توضیحات کافی به تمام شرکت‌کنندگان در مورد اهداف، شیوه و مدت‌زمان انجام پژوهش داده شد. در پایان نیز شرکت‌کنندگان از نتایج پژوهش آگاهی یافتند.



شکل ۱. مراحل اجرای پژوهش در گروه‌های آزمایش و کنترل

برای تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی (آزمون تحلیل کواریانس) با به‌کارگیری نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

یافته‌ها

شاخص‌های آمار توصیفی همچون میانگین و انحراف معیار نمرات پیشرفت تحصیلی به تفکیک گروه‌های آزمایش و کنترل در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار نمرات پیشرفت تحصیلی گروه‌های آزمایش و کنترل

گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
کنترل	۳/۸۱	۱/۴۷	۱۳/۴۱	۲/۲۷
یادگیری وارونه به صورت فردی	۳/۵۹	۱/۸۴	۱۴/۲۹	۲/۵۱
یادگیری وارونه به صورت مشارکتی	۳/۸۵	۱/۹۹	۱۴/۱۸	۲/۰۳
یادگیری وارونه با هدف ارزشیابی از یادگیری	۳/۷۸	۲/۰۴	۱۴/۳۳	۲/۲۷
یادگیری وارونه با هدف یادگیری از ارزشیابی	۳/۶۷	۲/۰۶	۱۵/۷۰	۲/۱۰

همان‌گونه که یافته‌های جدول ۲ نشان می‌دهد، میانگین نمرات پیش‌آزمون در گروه کنترل و چهار گروه آزمایش تقریباً یکسان است. اما بین گروه کنترل و چهار گروه آزمایش در پس‌آزمون تفاوت مشاهده می‌شود. به همین دلیل برای تعیین معنی‌داری این تفاوت‌ها از تحلیل کواریانس استفاده گردید.

برای انجام تحلیل کواریانس، ابتدا مفروضه‌های آن مورد بررسی قرار گرفت. یکی از این مفروضه‌ها نرمال بودن توزیع داده‌هاست که به منظور بررسی آن از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده شد که مقدار آن معنی‌دار نبود. ($Z = ۱/۲۶$, $p = ۰/۰۸$). این یافته نشانگر رعایت پیش‌فرض نرمال بودن توزیع داده‌هاست.

به منظور بررسی پیش‌شرط همگنی واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد که مقدار آن معنی‌دار نبود ($F = ۰/۴۰۳$, $p = ۰/۸۰۶$). این یافته نیز بیانگر رعایت پیش‌شرط همگنی واریانس‌هاست. برای بررسی پیش‌شرط همگنی شیب رگرسیون در سطوح متغیر مستقل، تعامل متغیر همپراش (پیش‌آزمون) با متغیر مستقل بررسی شد. براساس نتایج به دست آمده ($F = ۰/۵۴۴$, $p = ۰/۷۰۴$)، تعامل مورد نظر معنی‌دار نبود و این نشان از همگنی شیب رگرسیون در گروه‌ها دارد. با توجه به برقراری پیش‌فرض‌ها، در ادامه جهت پاسخ به سوالات پژوهش از آزمون تحلیل کواریانس تک‌متغیری استفاده شد که یافته‌های حاصل از آن در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳. نتایج تحلیل کواریانس جهت مقایسه میانگین نمرات گروه‌های آزمایش و کنترل

گروه‌ها	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی‌داری	مجذور اتای تفکیکی
پیش‌آزمون	۲۲۵۰	۱	۰/۲۲	۰/۰۴	۰/۸۳۴	۰/۰۰
گروه‌ها	۸۴/۶۸	۴	۲۱/۱۷	۴/۱۵	۰/۰۰۳	۰/۱۱۴
خطا	۶۵۷/۸۵	۱۲۹	۵/۱۰			

نتایج آزمون تحلیل کواریانس در جدول ۳ نشان می‌دهد که بین میانگین نمرات پس‌آزمون گروه‌های مورد بررسی از لحاظ اکتساب بازده‌های سطح بالای شناختی با کنترل اثر پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($\eta^2_p = ۰/۱۱$ ، $p = ۰/۰۰۳$ ، $F = ۴/۱۵$). به بیان دیگر ادغام پداگوژی در روش یادگیری وارونه روی کسب بازده‌های یادگیری سطح بالا در درس علوم تجربی تأثیر معنی‌داری داشته است. در ادامه به‌منظور تعیین محل تفاوت‌ها از آزمون تعقیبی LSD برای مقایسه زوجی بین گروه‌ها استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون تعقیبی LSD برای مقایسه گروه‌ها

گروه اول	گروه دوم	اختلاف میانگین	سطح معنی‌داری
گروه یادگیری از ارزشیابی	گروه کنترل	۲/۴۱	۰/۰۰۱
	گروه یادگیری وارونه فردی	۱/۳۰	۰/۰۳۲
	گروه یادگیری وارونه مشارکتی	۱/۶۳	۰/۰۰۷
	گروه ارزشیابی از یادگیری	۱/۷۰	۰/۰۰۵
گروه یادگیری وارونه مشارکتی	گروه کنترل	۰/۷۸	۰/۱۹۴
	گروه یادگیری وارونه فردی	-۰/۳۳	۰/۵۷۶
	گروه ارزشیابی از یادگیری	۰/۰۷	۰/۹۰۱
گروه ارزشیابی از یادگیری	گروه کنترل	۰/۷۰	۰/۲۳۹
	گروه یادگیری وارونه فردی	-۰/۴۱	۰/۴۹۵
گروه یادگیری وارونه فردی	گروه کنترل	۱/۱۱	۰/۰۶۵

براساس نتایج آزمون تعقیبی (جدول ۴) مشخص گردید که، میانگین نمرات گروه یادگیری از ارزشیابی به‌طور معنی‌داری بیشتر از میانگین نمرات چهار گروه دیگر است؛ اما بین گروه یادگیری وارونه مشارکتی، گروه یادگیری وارونه فردی و گروه یادگیری ارزشیابی از یادگیری و گروه متعارف (گروه کنترل) تفاوت معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. به عبارت دیگر، روش یادگیری از ارزشیابی در رویکرد یادگیری وارونه در مقایسه با سایر روش‌های یادگیری وارونه، موجب افزایش دستیابی به

بازده‌های سطح بالای شناختی توسط دانش‌آموزان شده است. این بدان معناست که روش یادگیری از ارزشیابی به‌طور معنی‌داری اثربخش‌تر از سایر روش‌ها بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثربخشی راهبرد یادگیری مشارکتی، فردی، ارزشیابی از یادگیری و یادگیری از ارزشیابی در رویکرد یادگیری وارونه بود که با استفاده از روش شبه‌آزمایشی انجام شد. در رابطه با سؤال اول پژوهش مبنی بر اینکه اثربخشی رویکرد یادگیری وارونه نسبت به رویکرد یادگیری سنتی بر میزان کسب بازده‌های سطح بالای شناختی درس علوم تجربی در بین دانش‌آموزان پایه هفتم چگونه است؟ یافته‌های حاصل از تحلیل داده‌ها نشان داد بین روش یادگیری وارونه در مقایسه با روش سنتی تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

این یافته با یافته‌های پژوهش‌های Kheirabadi (2018)، Crawford (2017)، Piri et al. (2018)، Khoshnoodifar, Mohajerpour, (2019)، Khaknejad and Mardakhoda Rudmajani (2019)، Rahimi, Roshaand, and Zarezadeh (2019)، و Lee (2018) هم‌سوست. اثربخشی روش یادگیری وارونه را همان‌طور که در برخی پژوهش‌ها نیز بیان شده می‌توان در فعال بودن یادگیرنده به‌دلیل واگذاری مسئولیت یادگیری به عهده خودش و همچنین انعطاف‌پذیری بیشتر، تعامل بهتر و مشارکت بیشتر دانش‌آموزان تبیین نمود (Karabulut-Ilgu, Jaramillo Cherrez, & Jahren, 2018; Thai, De (2017) Wever, & Valcke). در روش یادگیری وارونه در مقایسه با روش سنتی معلم فرصت بیشتری برای ارائه بازخورد به دانش‌آموزان و درک مشکل یادگیری آن‌ها دارد. همچنین دانش‌آموزان به‌طور مستقل می‌توانند با سرعت یادگیری خود روی موضوعات درسی با عمق بیشتر کار کنند (Salim, Abdolahi, & Safavi, 2021).

یافته مربوط به سؤال اول پژوهش همچنین با یافته‌های پژوهش‌های Hwang and Chang (2020)، Zou, Xie, Wang, and Kwan (2019)، Al-Samarraie, Shamsuddin, and Alzahrani (2020) هم‌سوست. دلیل این ناهم‌سویی در پژوهش حاضر را می‌توان در این دانست که متغیر مستقل فقط رویکرد یادگیری وارونه از منظر روشی بوده است نه رسانه. یعنی رسانه‌هایی که در رویکرد یادگیری وارونه استفاده شده است، عیناً در آموزش متعارف هم استفاده شده است تا تأثیر سوئی بر نتایج پژوهش نداشته باشند، درحالی‌که در پژوهش‌های دیگران این رسانه را جزئی از رویکرد یادگیری وارونه دانسته‌اند، بنابراین اثربخشی ممکن است ناشی از رسانه باشد نه از روش یادگیری وارونه. یکی دیگر از دلایل مهم این ناهم‌سویی می‌تواند از لحاظ سطوح شناختی باشد که هریک از پژوهش‌ها سنجیده‌اند. در پژوهش حاضر بازده‌های یادگیری سطح بالا مدنظر بوده است نه سطوح پایین شناختی. بنابراین در این رابطه بهتر است که پژوهش‌های بیشتری انجام گردد تا

بتوان با اطمینان بیشتری در مورد نتایج اظهار نظر کرد. یکی دیگر از دلایل ناهم‌سویی می‌تواند به‌خاطر سن یادگیرندگان باشد. زیرا رویکرد یادگیری وارونه برای یادگیرندگان با مهارت خودتنظیمی بالا (مثل دانشجویان) می‌تواند مفیدتر باشد. در این زمینه Abeysekera and Dawson (2015) و Eugenia (2018) نیز موفقیت یادگیرنده در یادگیری وارونه را ملزم به داشتن مقدار کافی خودمختاری ازسوی یادگیرنده می‌دانند.

از آنجاکه یافته‌های حاصل از سؤال دوم پژوهش مبنی بر عملکرد گروه‌های یادگیری وارونه (۴ گروه آزمایش) در دستیابی به بازده‌های سطح بالای یادگیری در دانش‌آموزان پایه هفتم درس علوم تجربی از لحاظ اثربخشی (معنی‌داری و غیرمعنی‌داری) متفاوت است، لذا هریک از یافته‌ها به‌طور مجزا مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند.

الف) یادگیری از ارزشیابی: یافته‌های حاصل از تحلیل داده‌ها نشان داد بین گروه یادگیری از ارزشیابی در روش یادگیری وارونه از نظر کسب بازده‌های یادگیری سطح بالا در درس علوم تجربی با گروه یادگیری وارونه فردی، گروه یادگیری وارونه مشارکتی، گروه ارزشیابی از یادگیری و گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد. از منظر مقایسه با یافته‌های دیگران در خصوص تأثیر روش یادگیری وارونه با راهبرد یادگیری از ارزشیابی بر میزان دستیابی یادگیرندگان به بازده‌های سطح بالای یادگیری دانش‌آموزان در درس علوم تجربی باید گفت که متأسفانه چندان پژوهشی در این زمینه صورت نگرفته است و خلأ پژوهشی وجود دارد، اما براساس پژوهش‌های تقریباً مرتبط از منظر تأثیر جایگاه ارزشیابی در فرایند یادگیری (ارزشیابی به‌مثابه یادگیری)، این یافته پژوهش با یافته‌های Zangeneh and Pourjamshidei (2022) و همچنین دیدگاه Baird, Andrich, Hopfenbeck, and Stobart (2017) مطابقت دارد. محققان پژوهش‌های مذکور، یادگیری را از ارزشیابی جدا ندانسته، بلکه معتقدند که باید این دو با یکدیگر، پیوند یافته و در هم ادغام گردند (یک رویکرد طراحی آموزشی). هرچند در واقع تغییر نگاه مدرسان و مربیان از ارزشیابی‌های پایانی به ارزشیابی‌های مداوم و مستمر نیازمند بازنگری است، به‌طوری که یادگیرندگان از ارزشیابی یاد بگیرند نه اینکه فقط عملکرد آن‌ها مورد قضاوت قرار گیرد (Zangeneh & Pourjamshidei, 2022). بدون شک این مورد مستلزم پژوهش‌های آتی، به‌ویژه از منظر نحوه پذیرش این رویکرد توسط یادگیرندگان و مربیان است.

ب) یادگیری وارونه مشارکتی: یافته‌های حاصل از تحلیل داده‌ها نشان داد بین گروه یادگیری وارونه مشارکتی با گروه یادگیری وارونه فردی، گروه ارزشیابی از یادگیری و گروه کنترل تفاوت معنی‌داری در زمینه کسب بازده‌های یادگیری سطح بالا در درس علوم تجربی وجود ندارد که از این لحاظ با یافته‌های پژوهش Chen and Hwang (2018) و Poormahdi Golaki et al. (2022) ناهم‌سوست. محققان این پژوهش‌ها در بررسی تجربی خود با ادغام راهبرد یادگیری گروهی و

طراحی تعامل با همتایان در رویکرد یادگیری وارونه دریافتند، ادغام این راهبردها در طراحی و اجرای رویکرد یادگیری وارونه موجب اثربخشی بیشتر آن بر افزایش یادگیری (سطح درک و فهم) و رضایت یادگیرندگان شده است. اعتقاد آن‌ها بر این است که هم‌سالان با نیازهای خود بیشتر آشنا هستند و می‌توانند در مشارکت با یکدیگر نیازهای سایر همتایان خود را درک کنند و به آن‌ها کمک کنند. اما یافته این پژوهش با نتایج پژوهش Eryilmaz and Cigdemoglu (2018) و Lai et al. (2018) ناهم‌سوست. در پژوهش‌های ذکرشده، محققان به مقایسه عملکرد یادگیرندگان از منظر کیفیت بحث طی دو روش تیمی متداول با تیمی مبتنی بر رویکرد وارونه پرداخته بودند که بیانگر برتری گروه مشارکتی در رویکرد وارونه نسبت به رویکرد متداول بود. به نظر می‌رسد دلیل این تفاوت و اختلاف از منظر بازده‌های یادگیری مدنظر باشد که در پژوهش حاضر بازده‌های سطح بالای شناختی در نظر گرفته شده و در پژوهش‌های دیگران سطوح پایین شناختی. بنابراین براساس یافته‌های حاصل از این پژوهش ادعای Beatty and Gerace (2009)؛ Dujan and Jing (2009)؛ Sun and Lin (2022) مبنی بر این که یادگیری مشارکتی با رویکرد یادگیری وارونه باعث بهبود مهارت‌های شناختی سطح بالاتر در کلاس‌ها می‌گردد، رد می‌شود. شاید بتوان گفت در واقع این پتانسیل به‌صورت بالقوه است، اگر با ارزشیابی پیوند یابد (براساس یافته‌های حاصل از یادگیری از ارزشیابی) به‌صورت بالفعل می‌شود. همان‌طور که مقایسه گروه یادگیری وارونه مشارکتی با گروه یادگیری از ارزشیابی نیز بیانگر تفاوت معنی‌دار این گروه بود. بدین معنا که اثربخشی یادگیری از ارزشیابی بر کسب بازده‌های یادگیری سطح بالا در درس علوم تجربی بیشتر از یادگیری وارونه مشارکتی است. ج (ارزشیابی از یادگیری: یافته‌های حاصل از این پژوهش بیانگر آن بود که بین رویکرد یادگیری وارونه با راهبرد ارزشیابی از یادگیری با رویکردهای یادگیری وارونه فردی، مشارکتی و گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود ندارد که از این لحاظ با یافته‌های Ismail, Rahul, Patra, and Rezvani (2022)، و Rust (2002) هم‌سو نیست. در پژوهش آن‌ها، سنجش و ارزشیابی موجب افزایش یادگیری می‌گردد، اما نتایج این پژوهش، این را نشان نداد. شاید ازجمله دلایل این افتراق نوع سنجش و بازده‌های یادگیری باشد. در پژوهش Ismail et al. (2022) به پیمایش و نظرسنجی از دانشجویان پرداخته است. در صورتی که پژوهش حاضر به سنجش بازده‌های یادگیری سطح بالای شناختی پرداخته است. Rust (2002) به سنجش فرایندی و مستمر معتقد است، درحالی که یافته‌های حاصل از این پژوهش در گروه آزمایش مربوطه، صرفاً سنجش تراکمی یا پایانی بوده است که شاید همین دلیل باعث اختلاف نتایج شده است.

د) یادگیری وارونه فردی: یافته‌های حاصل از این پژوهش بیانگر آن بود که بین رویکرد یادگیری وارونه فردی با رویکردهای یادگیری وارونه ارزشیابی از یادگیری، مشارکتی و گروه کنترل تفاوت

معنی‌داری وجود ندارد که با یافته‌های پژوهش Simko et al. (2019) و Hwang et al. (2019) ناهم‌سوست. دلایل این ناهم‌سویی می‌تواند به دلیل سطح بازده‌های یادگیری یا سطح تلفیق فناوری با روش باشد. در پژوهش حاضر بازده‌های سطح بالای یادگیری مدنظر بوده درحالی‌که در پژوهش‌های مذکور بازده‌های دیگری مدنظر بوده است. اما یافته پژوهش حاضر با یافته‌های Eryilmaz and Cigdemoglu (2018) هم‌راستاست از این لحاظ که آن‌ها نیز بر تلفیق و ادغام پداگوژی با رویکرد یادگیری وارونه تأکید دارند.

به‌طور کلی، براساس یافته‌های حاصل از این پژوهش، می‌توان نتیجه گرفت که میزان توفیق رویکرد یادگیری وارونه به‌شدت تحت‌تأثیر تلفیق پداگوژیکی و جایگاه ارزشیابی در طراحی آموزشی آن است. Fisher, LaFerriere, and Rixon (2019) و Heron and Thompson (2019) نیز معتقدند نحوه تلفیق پداگوژیکی در رویکرد یادگیری وارونه در اثربخشی آن موثر است. براساس یافته‌های حاصل از این پژوهش، به‌طور خاص برای دستیابی به بازده‌های سطح بالای یادگیری باید توجه دقیقی به طراحی یادگیری وارونه از منظر یادگیری از ارزشیابی (ارزشیابی به مثابه یادگیری) داشت. زیرا صرف وارونه کردن فعالیت‌های یاددهی-یادگیری از اثربخشی آن می‌کاهد. Fisher et al. (2019) معتقدند، پاشنه آشیل رویکرد یادگیری وارونه این است که یادگیرندگان محتوا و مباحث خارج از کلاس را جدی نمی‌گیرند و بدون آمادگی وارد کلاس می‌شوند. یافته‌های حاصل از این پژوهش هم این ادعا را تأیید کرد. براساس زمانی که ارزشیابی محور فرایند یاددهی-یادگیری باشد، یادگیرندگان با آمادگی بیشتری وارد کلاس می‌شوند و طی فرایند کلاس هم فعال‌تر هستند و مشارکت بیشتری خواهند داشت که این خود باعث افزایش اثربخشی این رویکرد با راهبرد یادگیری از ارزشیابی می‌گردد.

ازآنجاکه یافته‌های حاصل از این پژوهش در برخی راهبردها با پژوهش‌های دیگران از لحاظ بازده‌های یادگیری سطح بالا متفاوت است، پیشنهاد می‌شود که پژوهش مجدداً تکرار گردد. همچنین چون پژوهش حاضر با روش شبه‌آزمایشی و به‌صورت مقطعی (۸ هفته) انجام شده، لذا پیشنهاد می‌گردد که یک پژوهش طولی از این لحاظ انجام گردد. از دیگر محدودیت‌های پژوهش حاضر استفاده از پیش‌آزمون و پس‌آزمون یکسان به دلیل عدم دسترسی پژوهشگران به سوالات هم‌سطح و نیز اجرای پژوهش صرفاً بر روی دانش‌آموزان دختر بود که توصیه می‌شود این پژوهش با استفاده از فرم‌های هم‌تا و بر روی دانش‌آموزان پسر نیز اجرا شود.

منابع

- Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: Definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, 34(1), 1-14. Doi: 10.1080/07294360.2014.934336
- Algarni, B., & Lortie-Forgues, H. (2022). An evaluation of the impact of flipped-classroom teaching on mathematics proficiency and self-efficacy in Saudi Arabia. *British Journal of Educational Technology*, 1-22. Doi: 10.1111/bjet.13250
- Al-Samarraie, H., Shamsuddin, A., & Alzahrani, A. I. (2019). A flipped classroom model in higher education: a review of the evidence across disciplines. *Educational Technology Research and Development*, 68, 1017–1051. Doi: 10.1007/s11423-019-09718-8
- Badali, M., & Dehghani, M. (2021). Electronic flipped classroom on improving students' academic performance and motivation in the context of the COVID-19. *Technology of Education Journal*, 16(2), 413-422. [Persian]
- Baird, J. A., Andrich, D., Hopfenbeck, N. T., & Stobart, G. (2017). Assessment and learning: fields apart. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 24(3), 317-350. Doi: 10.1080/0969594X.2017.1319337.
- Baker, J. W. (2000). *The classroom flip: Using web course management tools to become the guide by the side*. Paper presented at the 11th International Conference on College Teaching and Learning, Jacksonville, Florida Community College.
- Beatty, I. D., & Gerace, W. J. (2009). Technology-enhanced formative assessment: A research-based pedagogy for teaching science with classroom response technology. *Science Education and Technology*, 18(2), 146–162. Doi: 10.1007/s10956-008-9140-4
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flipping the classroom. *Teach & Learning*, 32(10), 42–43.
- Bredow, C. A., Roehling, P. V., Knorp, A. J., & Sweet, A. M. (2021). To flip or not to flip? A meta-analysis of the efficacy of flipped learning in higher education. *Review of Educational Research*, 91(6), 878 –918. Doi: 10.3102/00346543211019122
- Burke, A. S., & Fedorek, B. (2017). Does “flipping” promote engagement? A comparison of a traditional, online, and flipped class. *Active Learning in Higher Education*, 18, 11–24.
- Caligaris, M., Rodríguez, G., & Laugero, L. (2016). A first experience of flipped classroom in numerical analysis. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 217, 838–845. Doi: 10.1016/j.sbspro.2016.02.158
- Chen, P. Y., & Hwang, G. J. (2018). An IRS-facilitated collective issue-quest approach to enhancing students' learning achievement, self-regulation and collective efficacy in flipped classrooms. *British Journal of Educational Technology*, 50(4). 1996-2013. Doi: 10.1111/bjet.12690
- Chen, Y., Wang, Y., Kinshuk., & Chen, N-Sh. (2014). Is flip enough? Or should we use the Flipped model instead?. *Computers in Education*, 79, 16-27. Doi: 10.1016/j.compedu.2014.07.004
- Chou, C. P, Chen, K. W., & Hung C. J. (2021). A study on flipped learning concerning learning motivation and learning attitude in language learning. *Front Psychology*, 12, 753463. Doi: 10.3389/fpsyg.2021.753463
- Cibulka, J. G., & Cooper, B. S. (2017). *Technology in school classrooms: How it can transform teaching and student learning today*. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers.
- Crawford, T.H. (2017). *Flipped learning influence on active learning and assessments in the postsecondary hospitality classroom: An action research study*. (Doctoral dissertation). Capella University, United States of America.

- Dujuan, W., & Jing, L. (2009). *The lack of effectiveness in the prompt interactive response system (IRS) on the class and its measures*. Presented at the International Conference On Computational Intelligence and Natural Computing, Wuhan, China.
- Eryilmaz, M., & Cigdemoglu, C. (2018). Individual flipped learning, and cooperative flipped learning: Their effects on students' performance, social, and computer anxiety. *Interactive Learning Environments*, 27(4), 432-442. Doi: 10.1080/10494820.2018.1522652
- Eugenia, M. N. G. (2018). Integrating self-regulation principles with flipped classroom pedagogy for first year university students. *Computers & Education*, 126, 65-74.
- Fisher, R. L., LaFerriere, R., & Rixon, A. (2019). Flipped learning: An effective pedagogy with an Achilles' heel. *Innovations in Education and Teaching International*, 27(5), 543-554. Doi: 10.1080/14703297.2019.1635904
- Hao, Y. (2016). Exploring undergraduates' perspectives and flipped learning readiness in their flipped classrooms. *Computers in Human Behavior*, 59, 82-92.
- Heron, M., & Thompson, H. (2019). How do Trainee Teachers engage with a flipped learning approach? *Digital Learning in Teacher Education*, 35(2), 92-106. Doi: 10.1080/21532974.2019.1568326
- Hew, K. F., Bai, S., Dawson, P., & Lo, C. K. (2021). Meta-analyses of flipped classroom studies: A review of methodology. *Educational Research Review*, 33, 100393. Doi: 10.1016/j.edurev.2021.100393
- Hwang, G. J., Chang, C. Y. (2020). Facilitating decision-making performances in nursing treatments: A contextual digital game-based flipped learning approach. *Interactive Learning Environments*, 1(16), 1049-4820. Doi:10.1080/10494820.2020.176539
- Hwang, G. J., Yin, C. H., & Chu, H. C. (2019). The era of flipped learning: Promoting active learning and higher order thinking with innovative flipped learning strategies and supporting systems. *Interactive Learning Environments*, 27(8), 991-994. Doi: 10.1080/10494820.2019.1667150
- Ismail, S. M., Rahul, D. R., Patra, I., & Rezvani, E. (2022). Formative vs. summative assessment: Impacts on academic motivation, attitude toward learning, test anxiety, and self-regulation skill. *Lang Test Asia*, 12, 40. Doi: 10.1186/s40468-022-00191-4
- Karabulut-Ilgu, A., Jaramillo Cherrez, N., & Jähren, C. T. (2018). A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. *British Journal of Educational Technology*, 49(3), 398-411.
- Khaknejad, H., & Mardakhoda Rudmajani F. (2019). Teaching in flipped class on the motivation of students' academic achievement in the English language course of the tenth grade in Rashtkhar. *Journal of New Achievements in Humanities Studies*, 2(15), 85-94. [Persian]
- Kheirabadi, R. (2018). The impact of the flipped classroom model on teaching English grammar section at 10th grade of high school. *Quarterly Journal of Educational Innovations*, 16(64), 141-162.. [Persian]
- Khoshnoodifar, M., Mohajerpour, R., Rahimi, E., Roshani, D., & Zarezadeh, Y. (2019). Comparison between the effects of flipped class and traditional methods of instruction on satisfaction, active participation, and learning level in a continuous medical education course for general practitioners. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*, 24(1), 56-65. [Persian]
- King, A. (1993). From sage on the stage to guide on the side. *College Teaching*, 41(1), 30-35. <https://www.jstor.org/stable/i27558562>
- Kreijns, K., Kirschner, P. A., & Jochems, W. (2003). Identifying the pitfalls for social interaction in computer-supported collaborative learning environments: A review of the research. *Computers in Human Behavior*, 19(3), 335-353. Doi: 10.1016/S0747-5632(02)00057-2
- Isohatala, J., Naykki, P., & Jarvela, S. (2019). Cognitive and socio- emotional interaction in collaborative learning: Exploring fluctuations in students' participation.

- Scandinavian Journal of Educational Research*, 64(6), 831-851. Doi: 10.1080/00313831.2019.1623310
- Lai, T. L., Lin, T. F., & Yueh, H. P. (2018). The effectiveness of team-based flipped learning on a vocational high school economics classroom. *Interactive Learning Environments*, 28(1), 130-141. Doi: 10.1080/10494820.2018.1528284
- Land, R., Rattray, J., & Vivian, P. (2014). Learning in the liminal space: A semiotic approach to threshold concepts. *Higher Education*, 67, 199-217. Doi: 10.1007/s10734-013-9705-x
- Lee, M. K. (2018). Flipped classroom as an alternative future class model? Implications of South Korea's social experiment. *Educational Technology Research and Development*, 66(3), 837-857. Doi: 10.1007/s11423-018-9587-9
- Mazur, E. (1997). *Peer instruction: A user's manual*. NJ: Prentice Hall. <https://mazur.harvard.edu/publications/peer-instruction-users-manual>
- Missildine, K., Fountain, R., Summers, L., & Gosselin, K. (2013). Flipping the classroom to improve student performance and satisfaction. *Journal of Nursing Education*, 52(10), 597-9. Doi: 10.3928/01484834-20130919-03
- Miyake, N., & Kirschner, P.A. (2014). The social and interactive dimensions of collaborative learning. In K. R. Sawyer (Ed.), *the Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 418-438). New York: Cambridge University Press.
- O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85-95.
- Olitsky, N. H., & Cosgrove, S. B. (2016). The better blend? Flipping the principles of microeconomics classroom. *International Review of Economics Education*, 21, 1-11. Doi: 10.1016/j.iree.2015.10.004
- Overmyer, G.R. (2014). *The flipped classroom model for college algebra: Effects on student achievement* (Doctoral dissertation). Colorado State University. <http://hdl.handle.net/10217/83800>.
- Piri, M., Sahebyar, H., & Sadollahi, A. (2018). The effect of flipped classroom on self-directed learning in English language class course. *Technology of Education Journal*, 12(2), 141-148. [Persian]
- Poormahdi Golaki, S., Kamali, F., Bagherzadeh, R. Hajinejad, F., & Vahedparast, H. (2022). The effect of flipped classroom through near peer education (FC through NPE) on patient safety knowledge retention in nursing and midwifery students: A Solomon four-group design. *BMC Medical Education*, 22, 112-122. Doi: 10.1186/s12909-022-03144-w
- Pourjamshidi, M., & Zangeneh, H. (2022). The study of students' satisfaction with a flipped learning approach (FTA) during covid-19 from pedagogical flexibility (media, method & evaluation). *Journal of Educational Sciences*, 29(1), 203-220. Doi: 10.22055/edus.2022.38558.3295.
- Rasheed, R. A., Kamsin, A., Abdullah, N. A., Kakudi, A. H., Ali, A. S., Musa, A. S., & Yahaya, A. S. (2020). Self-regulated learning in flipped classrooms: A systematic literature review. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(11), 848-853.
- Reigeluth, C. M. (1999). What is instructional-design theory and how is it changing? In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 5-29). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rust, C. (2002). The impact of assessment on student learning: how can the research literature practically help to inform the development of departmental assessment strategies and learner-centered assessment practices? *Active Learning in Higher Education*, 3(2), 145-158. Doi: 10.1177/1469787402003002004
- Sahebyar, H., Golmohammednezhad, G., & Barghi, I. (2019). Study of The effectiveness of flipped learning on reflective thinking of second grade high school students in Math. *Journal of Innovation and Creativity in Human Science*, 8(4), 33-62. [Persian]

- Sáiz, M. S. I., Gómez, G. R., & Boud, D. (2020). The quality of assessment tasks as a determinant of learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 41(3), 400–413. Doi: 10.1080/02602938.2020.1828268
- Salim, G., Abdolahi, N., & Safavi, A.K. (2021). A case study of assessing perceptions, experiences, collaborating quality, learning performance, and student satisfaction in a flipped classroom. *Journal of Iranian Distance Education*, 3(1), 100-116. [Persian]
- Simko, T., Pinar, I., Pearson, A., Huang, J., Mutch, G., Patwary, A-S., Lui, M., Carberry, J., & Ryan, K. (2019). Flipped learning: A case study of enhanced student success. *Australasian Journal of Engineering Education*, 24(1), 35-47. Doi: 10.1080/22054952.2019.1617650
- Sun, J. C. Y., & Lin, H. S. (2022). Effects of integrating an interactive response system into flipped classroom instruction on students' anti-phishing self-efficacy, collective efficacy, and sequential behavioral patterns. *Computers & Education*, 180.104430. Doi: 10.1016/j.compedu.2022.104430
- Thai, N. T. T., De Wever, B., & Valcke, M. (2017). The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: Looking for the best “blend” of lectures and guiding questions with feedback. *Computers & Education*, 107, 113-126.
- Tsao, Y. P., Yeh, W. Y., Hsu, T. F., Chow, L. H., Chen, W. C., Yang, Y. Y., Shulruf, B., Chen, C. H., & Cheng, H. M. (2022). Implementing a flipped classroom model in an evidence-based medicine curriculum for pre-clinical medical students: evaluating learning effectiveness through prospective propensity score-matched cohorts. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 15. Doi: 10.1186/s41239-022-00320-2
- Van Alten, D. C. D., Phielix, C. H., Janssen, J., & Kester, L. (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28,100281. Doi: 10.1016/j.edurev.2019.05.003
- Vitta, J.P., & Al-Hoorie, A.H. (2020). The flipped classroom in second language learning: A meta-analysis. *Language Teaching Research*. 1-25. Doi: 10.1177/1362168820981403
- Zangeneh, H., & Pourjamshidei, M. (2022). The role of assessment based on collaborative learning activities on students' academic satisfaction and performance in virtual education: Assessment as learning. *Educational Measurement and Evaluation Studies*, 11(1), 73-102. DOI: 10.22034/ EMES.2022.546386.2338 [Persian]
- Zou, D., Xie, H., Wang, F. L., & Kwan, R. (2020). Flipped learning with Wikipedia in higher education. *Studies in Higher Education*, 45(5), 1026-1045. Doi: 10.1080/03075079.2020.1750195

English Abstract

The Effectiveness of the Individual-Collaborative Flipped Learning and its Evaluation Format on Higher-Order Cognitive Outcomes in the Subject of Experimental Sciences

Maryam Pourjamshidi*, Hossein Zangeneh**

This study sought to examine the effectiveness of individual flipped learning, cooperative flipped learning, learning from evaluation in flipped learning evaluation, and evaluation of learning in flipped learning on higher-order cognitive outcomes in seventh-grade students in the subject of experimental sciences. This quasi-experimental research adopted a pretest-posttest design with a control group. The statistical population of the study included all seventh-grade students in Hamadan, of which five classes (135 students) were randomly selected using the convenience sampling method and divided into four experimental groups and one control group. A teacher-made descriptive test, the validity of which was confirmed by three experienced teachers, was utilized to collect data. The reliability of the instrument was also confirmed using the Kuder-Richardson 20 coefficient. The data were analyzed using the analysis of covariance in SPSS). The results showed that learning from evaluation was higher in the flipped learning group compared to other groups; however, no significant difference was observed between the other groups, including individual flipped learning, cooperative flipped learning, evaluation of learning in flipped learning, and the control, in terms of higher-order cognitive outcomes. In conclusion, it can be said that integrating the strategy of learning from evaluation into flipped learning can increase the effectiveness of flipped learning, which, in turn, can facilitate the achievement of higher-order learning outcomes.

Keywords: cognitive outcomes, cooperative learning, evaluation of learning, flipped learning, individual flipped learning, learning from evaluation

* Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran (Corresponding Author). (M.pourjamshidi@basu.ac.ir)

** Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran. (zangeneh@basu.ac.ir)