



Examining the benefits and methods of flipped classroom in chemistry education and presenting a suggestive daily lesson plan

Maryam Hojjati Siyamakani ¹, Elnaz Rashtizadeh ^{2,*}

¹ Department of Chemistry Education, Farhangian University, Tehran, Iran

² Department of Chemistry Education, Farhangian University, Tehran, Iran

* Corresponding author: (✉) e.rashtizadeh@cfu.ac.ir

ABSTRACT

Keywords:

Flipped classroom, chemistry lesson, deep learning, lesson plan, student-oriented.

The purpose of this descriptive library-based study is to use the flipped classroom method in the senior high school chemistry course. The population of the study includes all the documents, certificates, and resources such as books and articles which are related to the subject under study. With the advancement of information technology, the number of students has also increased, and the teacher-centered classes do not meet the needs of students. Flipped classroom is an educational approach in which direct training is transferred from the group training environment to the personal training environment, and as a result, the group environment becomes a dynamic and interactive educational setting, factors that can contribute to the attractiveness and improvement of flipped classroom in chemistry lessons. In this article, four pillars of the flipped classroom - comprising flexible learning environments, a learning culture, self-made content, and professional instructors- are examined along with suggested methods for creative flipped teaching, how to achieve the ideal flipped classroom, and eight significant challenges that may arise in the implementation of this approach, all aimed at assisting teachers in a deeper execution of this method. Finally, a proposed lesson plan for a topic in 10th-grade chemistry is provided using the flipped teaching method within the framework of behaviorist theory.

RESEARCH ARTICLE

Received: 28 May 2024

Revised: 25 July 2024


Accepted: 7 August 2024

Published online: 10 August 2024

Print ISSN: [3041-9271](#)

Online ISSN: [2717-2279](#)

Citation: Hojjati Siyamakani, M., Rashtizadeh, E. (2024). Examining the benefits and methods of flipped classroom in chemistry education and presenting a suggestive daily lesson plan. *Research in Chemistry Education*, 6(3), 96-115.

 <https://doi.org/10.48310/chemedu.2024.16602.1244>



© The author(s)
Publisher: Farhangian University



«مقالات منتخب پنجمین همایش ملی آموزش شیمی»

پژوهش در آموزش شیمی، سال ششم، شماره سوم، صفحات ۹۶-۱۱۵



پژوهش در آموزش شیمی

<https://chemedu.cfu.ac.ir>


بررسی فواید و موانع روش تدریس معکوس در آموزش شیمی و ارائه طرح درس روزانه پیشنهادی

 مریم حجتی سیامکانی^۱، الناز رشتی زاده^{۲*}

۱. دانشجوی کارشناسی گروه آموزش شیمی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

۲. استادیار گروه آموزش شیمی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

 * نویسنده مسئول: e.rashtizadeh@cfu.ac.ir

چکیده

هدف مقاله حاضر، به کارگیری روش آموزش معکوس در درس شیمی متوسطه دوم است که به شیوه توصیفی و از نوع کتابخانه‌ای انجام شده است. با توجه به روش پژوهش، جامعه آماری پژوهش شامل کلیه اسناد، مدارک و منابع مرتبط با موضوع مورد بررسی از قبیل کتب و مقالات است. با پیشرفت تکنولوژی، اطلاعات دانش‌آموزان افزایش یافته و کلاس معلم‌محور جوابگوی نیاز دانش‌آموزان نیست. در این مقاله، روش آموزش معکوس که یکی از راه‌های تغییر کلاس معلم‌محور به دانش‌آموز‌محور است، بررسی شده است. یادگیری معکوس، رویکردی آموزشی است که در آن آموزش مستقیم از فضای آموزش گروهی به فضای آموزش شخصی منتقل می‌شود و در نتیجه فضای گروهی تبدیل به محیط آموزشی پویا و تعاملی می‌گردد. در این مقاله، چهار ستون کلاس معکوس که شامل محیط یادگیری انعطاف‌پذیر، فرهنگ یادگیری، محتوای خودساخته و مدرس حرفه‌ای است، روش‌های پیشنهادی برای تدریس معکوس خلاقانه، چگونگی داشتن کلاس معکوس ایده‌آل و هشت چالش مهم که بر سر راه اجرای این روش وجود دارد، بررسی شده است تا به معلمان برای اجرای عمیق‌تر این روش کمک کند و در پایان طرح درس پیشنهادی برای یکی از مباحث شیمی دهم متوسطه دوم با استفاده از روش آموزش معکوس در قالب نظریه رفتارگرایی ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی:

کلاس درس معکوس،
درس شیمی،
یادگیری عمیق،
طرح درس،
دانش‌آموز محور.

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۰۸

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۵/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۱۷

تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۵/۲۰

شاپا چاپی: ۳۰۴۱-۹۲۷۱

شاپا الکترونیکی: ۲۷۱۷-۲۲۷۹



ارجاع: حجتی سیامکانی، مریم؛ رشتی زاده، الناز (۱۴۰۳). بررسی فواید و موانع روش تدریس معکوس در آموزش شیمی و ارائه طرح درس روزانه پیشنهادی. پژوهش در آموزش شیمی، ۶(۳)، ۹۶-۱۱۵.

<https://doi.org/10.48310/chemedu.2024.16602.1244>

© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه فرهنگیان



مقدمه

در دهه‌های اخیر شاهد تغییراتی در سبک زندگی و نوع رفتار در دانش‌آموزان بوده‌ایم، دانش‌آموزانی که در همان ابتدا در دنیایی با تکنولوژی مدرن متولد شدند و خواسته یا ناخواسته، فناوری جزو جدایی‌ناپذیر زندگی روزمره آن‌ها شده است. از زمان ورود اینترنت به جهان مدرن و گسترش استفاده از رایانه، افراد بیشتری از رسانه‌های الکترونیکی برای مقاصد مختلفی همچون ارتباط بین‌فردی، ارسال و دریافت اطلاعات، جنبه‌های آموزشی و... استفاده کرده‌اند و این میزان بهره‌گیری آن‌ها از فناوری جدید باعث شده است تا آن‌ها بروز باشند و اطلاعاتشان روز به روز بیشتر شود (پروانه و دیگران، ۱۳۹۹). پس با در نظر گرفتن این مسأله می‌توان گفت وقتی که مخاطب من ذهن فعال دارد و از نظر اطلاعاتی پیشرفت کرده است، دیگر استفاده از نظام‌های آموزشی معلم‌محور برای او جذاب نیست؛ بلکه ممکن است او را خسته کند با در نظر گرفتن این مسأله باید مسیری را در پیش گرفت که نظام آموزشی از معلم‌محوری به یادگیرنده‌محوری تغییر کند و خود دانش‌آموزان در پیشروی کلاس درسشان کمک کنند تا کلاس درسی برای آن‌ها جذابیت داشته باشد و چه‌بهرتر که از لوازم و مواد آموزشی استفاده شود که آن‌ها بیشتر با آن دست‌وپنجه نرم کنند (خنیفه و دیگران، ۱۴۰۰).

در کتاب «نظریه‌ها و الگوهای طراحی آموزشی: پارادایم آموزشی یادگیرنده‌محور»، دو دلیل عمده را برای تغییر نظام آموزشی معلم‌محور به دانش‌آموز محور را بیان می‌کند، یکی در سطح شخصی و دیگری در سطح اجتماعی است. در سطح شخصی، از آنجا که سرعت یادگیری در افراد مختلف متفاوت است، این پیشرفت یادگیری مبتنی بر زمان، از یک سو باعث می‌شود دانش‌آموزانی که از لحاظ یادگیری کندتر هستند، قبل از تسلط بر مطالب فعلی، به سراغ مطالب جدید بروند، در نتیجه شکاف‌هایی در یادگیری آن‌ها اتفاق می‌افتد که یادگیری را برای آن‌ها سخت‌تر می‌کند. از سوی دیگر باعث عقب‌افتادن و هدر رفتن استعداد دانش‌آموزانی که یادگیری آن‌ها سریع‌تر است، می‌شود. بنابراین، آموزش یادگیرنده‌محور تنها روش برای به حداکثر رساندن یادگیری فرد متناسب با استعداد و توانایی او است. در سطح اجتماعی، همان‌طور که ما از عصر صنعتی عبور کرده و به عصر اطلاعات راه یافته‌ایم، کار دستی جای خود را به کار مبتنی بر دانش به عنوان غالب کار داده است، که نسبت به گذشته این مسئله لازم به آموزش در سطوح بالاتر به افراد بیشتری است. لذا فقط نظام آموزشی یادگیرنده‌محور می‌تواند این نیاز را برآورده ساخته و به توانایی افراد در پیشرفت در یک دنیای دیجیتال با پیچیدگی‌هایی که به صورت روزافزون است، کمک می‌کند. (زند، ۱۴۰۲)

در این راستا یکی از روش‌های آموزشی که می‌توان به آن پرداخت، آموزش معکوس است. تعریف متعارف و شناخته شده کلاس معکوس این است که دانش‌آموزان فیلم‌های آموزشی را در خانه می‌بینند و تکالیف معمولی خود (کاربرگ،

حل مجموعه سؤالات، تمرینات آخر هر فصل) را در کلاس انجام می‌دهند. اما دقیقاً یادگیری معکوس چیست؟ برگمن و سمز (۱۳۹۵) تعریفی را که شبکه یادگیری معکوس از رمزی میوزلم اقتباس کرده است، می‌پسندند: «یادگیری معکوس رویکردی آموزشی است که در آن آموزش مستقیم از فضای آموزش گروهی به فضای آموزش شخصی منتقل می‌شود و در نتیجه فضای گروهی تبدیل به محیط آموزشی پویا و تعاملی می‌گردد، فضایی که معلم دانش‌آموزان را برای به کار بردن مفاهیم و تعامل خلاقانه با موضوع آموزشی، راهنمایی می‌کند.»

با توجه به تغییر کلاس معلم‌محور به دانش‌آموز‌محور و استفاده از روش آموزش معکوس در کلاس‌های درس تعریف ذکر شده به درستی می‌تواند نشان دهد که این روش می‌تواند سبب افزایش مشارکت دانش‌آموزان، بازدهی کلاس درس و جذابیت آن شود و کلاس دیگر کسل‌کننده نباشد.

آموزش معکوس به ویژه در حوزه آموزش شیمی، یک رویکرد آموزشی - یادگیری در حال رشد است. برای بسیاری از معلمان معکوس کردن به این معناست که کلاس‌های درس چهره به چهره به گونه‌ای گسترش و توسعه پیدا کند که فعالیت‌های آنلاین، تکالیف و ارائه مواد آموزشی به شیوه الکترونیکی و از راه دور را نیز شامل شود. آموزش معکوس همچنین می‌تواند نشانه‌ای برای تغییر از کلاس درس حضوری به یک رویکرد ترکیبی که از یک طرف شامل ارائه مواد آموزشی در قالب متن، ویدئو و سایر اشکال ارائه در بستر پلتفرم‌های آموزش الکترونیکی از قبیل سیستم یادگیری باشد، و از طرف دیگر شامل جلسات حضوری با تمرکز بر یادگیری فعال و کاربست مواد محتوایی به صورت فردی و گروهی است (سوان^۱، ۲۰۱۹).

یادگیری معکوس یک روش واحد و ثابت نیست که هر معلم باید به آن پایبند باشد؛ بلکه یک روش آموزشی است و هر معلمی می‌تواند بر اساس نیاز دانش‌آموزان خود و متناسب با نقاط ضعف و قوتشان، میزان توانمندی و علایق آن‌ها آموزش معکوس خود را برنامه‌ریزی کند تا میزان بازدهی کار افزایش یابد. در این مقاله هدف این است تا عواملی را که می‌تواند به جذابیت و بهتر شدن آموزش معکوس در درس شیمی کمک کند، مورد بررسی قرار داده و می‌بایست در نظر داشت که آموزش معکوس صرفاً به این معنا نیست که ویدئو تهیه کرد، بلکه باید با خلاقیت، مشارکت و راه‌های دیگر و استفاده از تکنولوژی‌های جدید این روش و خود درس را جذاب‌تر کرده تا دانش‌آموزان ترغیب به یادگیری شود. پژوهش حاضر با هدف بررسی فواید و موانع روش تدریس معکوس در آموزش شیمی به شیوه توصیفی و از نوع کتابخانه‌ای انجام شده است و با توجه به روش پژوهش، جامعه آماری پژوهش شامل کلیه اسناد، مدارک و منابع مرتبط با موضوع مورد بررسی از قبیل کتب، مقالات و کارگاه‌ها می‌باشد.

¹ Swan

یافته‌ها

چهار ستون کلاس معکوس F-L-I-P

برای پیاده‌سازی کلاس معکوس و اینکه مطمئن شوید که بیشترین دستاورد را از مدل یادگیری معکوس دارید، ضمن برنامه‌ریزی طرح درس و دروس، چهار ستون F-L-I-P را به ذهن بسپارید.

F: محیط یادگیری انعطاف‌پذیر

با حذف آموزش سنتی ردیف‌های ایستای نیمکت‌های کلاس را برای سازماندهی انعطاف‌پذیر تغییر دهید. میز و نیمکت‌های کلاس باید لوازم کلاس باید طوری چیده شوند که اجازه کار انفرادی و گروهی را بدهند. همان‌طور که می‌دانید مرکز اصلی یادگیری معکوس، تلاشی همیارانه است که بهتر است که معلمان شرایط کلاس خود را طوری برقرار کنند که حس همکاری در دانش‌آموزان تقویت و تشویق شود و از طرفی دیگر همه فعالیت‌های کلاس قرار نیست به‌صورت گروهی انجام شود. در کلاس باید فضایی هم وجود داشته باشد که دانش‌آموزان بتوانند به‌صورت فردی با کمترین حواس‌پرتی فعالیت کلاسی را انجام دهند. در چیدمان کلاس معکوس که تأکید بر دانش‌آموز محوری دارد، معلم نباید کانون چیدمان اتاق باشد و این را هم باید در نظر گرفت که طراحی اتاق باید به‌گونه‌ای باشد که بیشتر بر یادگیری و کمتر بر تدریس تأکید داشته باشد.

L: فرهنگ یادگیری

به جای یادگیری سنتی معلم‌محور، کلاس معکوس دانش‌آموزان را در مرکز آموزش قرار می‌دهد. دانش‌آموزان سرعت و سبک یادگیری را هدایت می‌کنند و مربیان نقش راهنمای جانبی را دارند. مربیان به دانش‌آموزان در طی تجربه‌شان کمک خواهند کرد یا آن‌ها را در طی مجموعه تمریناتی که برای کاربردی اطلاعات جدید لازم دارند هدایت می‌کنند.

I: محتوای خودخواسته

معلمانی از یادگیری معکوس استقبال می‌کنند که همیشه دنبال جستجوی راه‌هایی برای پیشینه‌کردن زمان کلاسشان هستند تا دانش‌آموزان فعالانه در یادگیری و تمرین عملی مشارکت کنند. در این رویکرد لازم است دروسی که در چنین مدلی جواب می‌دهند، در اولویت قرار گیرند و راه‌هایی شناسایی شوند که فراگیران را تشویق به انجام کار مستقل کند.

P: مدرس حرفه‌ای

در مدل یادگیری معکوس معلمان باید پیوسته بر دانش‌آموزان نظارت کنند تا بفهمند چه کسی، چرا و درباره چه موضوعی به کمک نیاز دارد. مربیان باید پاسخگو و منعطف باشند، و باید درک کنند که این سبک روش تدریس بسیار فعال است و نیاز به مهارت تعلیمی بالایی دارد. با وجود آموزش از راه دور و مشاهده‌پذیری کمتر، معلمان باید بهترین تدریس خود را ارائه کنند تا دانش‌آموزان را در یک کلاس معکوس موفق پرورش دهند. به‌طور کلی، معلمانی که از یادگیری معکوس، مؤثرتر استفاده می‌کنند، عمیق‌تر فکر می‌کنند و درباره عملکرد آموزشی خودشان بیشتر فکر می‌کنند. آن‌ها مدام به دنبال راه‌های ارتقای مهارت‌های خودشان هستند و می‌دانند برای معکوس کردن کلاس درس فقط یک راه وجود ندارد. به همین علت به طور پیوسته روش آموزشی خودشان را اصلاح می‌کنند و آن را بنا بر شرایط و وضعیت تحصیلی دانش‌آموزان تغییر می‌دهند. این معلمان برای انتخاب روش تدریس مناسب از تمام جنبه‌ها کلاس درس خود را ارزیابی می‌کنند (برگمن و سمز، ۱۳۹۵).

روش‌های پیشنهادی برای تدریس معکوس خلاقانه

در درس شیمی، روش معکوس می‌تواند به‌عنوان یک راهکار مؤثر برای ارتقای فهم و درک دانش‌آموزان در مفاهیم مورد استفاده قرار گیرد. در ادامه، چند کاربرد از روش معکوس در آموزش درس شیمی مورد بررسی قرار داده شده است:

۱- با استفاده از روش معکوس، معلم می‌تواند دانش‌آموزان را با چالش‌های حل مسئله در شیمی مواجه کند و سپس به آن‌ها کمک کند تا مراحل حل مسئله را به صورت معکوس طی کنند. به عبارت دیگر، دانش‌آموزان ابتدا با مفهوم و نتیجه انتهایی مسأله آشنا می‌شوند و سپس به طور مرحله به مرحله به سوال ابتدایی مسئله باز می‌گردند. این روش می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا روش‌های مرتبط با حل مسئله را بهتر درک کنند و مهارت‌های تفکر انتقادی خود را تقویت کنند.

۲- روش معکوس می‌تواند به دانش‌آموزان در تجزیه و تحلیل تجربه‌های آزمایشگاهی کمک کند. به عنوان مثال، معلم می‌تواند ابتدا نتیجه آزمایش را به دانش‌آموزان ارائه دهد و سپس آن‌ها را به سوالاتی هدایت کند که منجر به تجزیه و تحلیل مراحل و فرایندهای آزمایش می‌شوند. این روش به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا فرضیات خود را ارائه دهند، داده‌ها را تفسیر کنند و قوانین و مفاهیم شیمی را در زمینه عملیات آزمایشگاهی بیشتر درک کنند.

۳- روش معکوس می‌تواند در فهم مفاهیم پیچیده شیمی به دانش‌آموزان کمک کند. معلم می‌تواند ابتدا به دانش‌آموزان یک مفهوم پیچیده را معرفی کند و سپس آن‌ها را به سوالاتی هدایت کند که منجر به تحلیل مفهوم

می‌شوند. این روش به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا با دقت به جزئیات مفهوم توجه کنند و ارتباطات بین عناصر مختلف را بیشتر درک کنند.

۴- روش معکوس می‌تواند دانش‌آموزان را تشویق کند تا درک خود را از مفاهیم شیمی گسترش دهند و ایده‌های خلاقانه خود را بیان کنند. با ارائه یک سوال یا چالش، معلم می‌تواند دانش‌آموزان را به تفکر خلاق و ارائه راه‌حل‌های نوآورانه ترغیب کند. این روش می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا مستقلانه فکر کنند و راه‌حل‌های جدید را ارائه دهند.

کلاس معکوس ایده‌آل

در روش تدریس سنتی و با استفاده از روش تدریس سخنرانی فقط درس به کل کلاس مطابق برنامه‌ای از پیش آماده شده یاد داده می‌شود. سپس دانش‌آموزان به خانه می‌روند و تکالیف خود را انجام می‌دهند. بچه‌ها بیشتر با حضور در کلاس اطلاعات موردنیاز خود را به دست می‌آورند. زمانی که کلاس معکوس می‌شود دانش‌آموزان اطلاعات موردنیاز خود را از طریق فیلم ویدئویی به دست می‌آورند. به دلایل بی‌شمار، روش کلاس معکوس بهتر از روش کلاس سنتی است. دریافت اطلاعات از طریق فیلم ویدئویی در کلاس معکوس تنها یک مسیر کسب اطلاعات است. مشاهده تجربیات دیگران نشان می‌دهد که همه دانش‌آموزان به روش سخنرانی و آموزش ویدئویی یاد نمی‌گیرند. بهترین یادگیری با یکی از این دو روش اتفاق نمی‌افتد. بهترین روش برای سازمان‌دهی آموزش معکوس، استفاده از روش‌های متعدد است. ما باید خود به دانش‌آموزان فرصت انتخاب چگونگی یادگیری درس جدید را بدهیم تا دانش‌آموزان بر اساس اینکه در کدام روش یادگیری‌شان بیشتر است آن روش را انتخاب کنند.

معلمان می‌بایست که توجه کنند اگر دانش‌آموزان با مطالعه کتاب‌درسی بهتر یاد می‌گیرند نیازی نیست معلم از آن‌ها بخواهد که فیلم ببینند. اگر دانش‌آموزان با مطالعه بهتر یاد می‌گیرند، اجازه بدهید مطالعه کنند. اگر آن‌ها با دیدن شبیه‌سازی برخط یادگیری بهتری دارند، بهتر است که معلمان این روش را پیش بگیرند، شاید این مسئله کمی عجیب و غریب و درهم‌وبرهم به نظر رسد، اما دانش‌آموزان به طور طبیعی، اطلاعات را به شکل‌های مختلف دریافت می‌کنند. در نهایت معلمان به دانش‌آموزان منابع مختلفی بدهند تا آن‌ها قدرت انتخاب داشته باشند و بیشتر در فرایند یادگیری درگیر شوند. یکی دیگر از راه‌های اجرای کلاس معکوس، طراحی جدول انتخاب است. این جدول طوری طراحی شده است که دانش‌آموزان علاوه بر تکمیل فعالیت‌های ساده مجبور به انتخاب تکالیف سخت نیز و دانش‌آموزان باید یک فعالیت دانشی به دنبال آن فعالیت کاربردی و در پی آن فعالیتی تحلیلی انجام دهند. طراحی جدول انتخاب و

فعالیت‌های متناظر آن مستلزم صرف وقت زیادی است؛ بنابراین، به معلمان‌ی که به تازگی شیوه آموزشی کلاس معکوس را انتخاب کرده‌اند، استفاده از این جدول پیشنهاد نمی‌شود؛ اولویت نخست در آموزش معکوس توسعه کتابخانه ویدئویی و انجام فعالیت‌های باکیفیت در کلاس است، اما به‌عنوان معلمی که با روش کلاس معکوس همراه است استفاده از جدول انتخاب می‌تواند افزونه‌ای ارزشمند به کلاس باشد (برگمن و سمز، ۱۳۹۶).

برخی از مزایای کلاس درس معکوس

- ۱- استفاده از روش معکوس موجب تعامل فعال دانش‌آموزان می‌شود. آن‌ها در فرایند یادگیری مشارکت می‌کنند و به صورت فعال در تحلیل و حل مسائل شیمی شرکت می‌کنند. این تعامل فعال باعث می‌شود دانش‌آموزان عمیق‌تر و پایدارتر یاد بگیرند.
- ۲- روش معکوس تأکید بیشتری بر فرایند یادگیری دارد تا نتیجه نهایی. این به دانش‌آموزان امکان می‌دهد تا فرایند تفکر و استدلال خود را بیشتر مورد بررسی قرار دهند و مهارت‌های تفکری خود را تقویت کنند.
- ۳- روش معکوس می‌تواند به دانش‌آموزان کمک کند تا مهارت‌های تفکر انتقادی خود را تقویت کنند. آن‌ها باید به صورت منطقی فکر کنند، دلایل را بررسی کنند و راه‌حل‌های بدیع و نوآورانه ارائه دهند.
- ۴- با استفاده از روش معکوس، دانش‌آموزان به طور عمیق‌تری مفاهیم شیمی را درک می‌کنند. آن‌ها به صورت تدریجی و به مرور زمان به روشی ساختارمند و منطقی با مفاهیم آشنا می‌شوند.
- ۵- وقتی کلاس را از وضعیت معلم معلم‌محور به دانش آموز محور تغییر داده شود، شاگردان به فعالیت‌ها و تحقیقات بیشتری دست می‌زنند، به طوری که گاهی ممکن است به یکدیگر تدریس هم بکنند، گاهی نیز برخی از آن‌ها با دانشی که به دست می‌آورند، پروژه‌ای را تعریف می‌کنند به عبارت دیگر یادگیری آن‌ها برایشان هدفی مشخص به غیر از قبولی در امتحان پیدا می‌کند.
- ۶- در کلاس‌های معکوس، دانش‌آموزان توانایی مدیریت روش یادگیری خود را دارند. قدرت اصلی این روش در این است که دانش‌آموزان خود مسولیت یادگیری خود را به‌عهده می‌گیرند (خزاعی، ۱۳۹۵).

هشت چالش مهم آموزش معکوس در درس شیمی

اگرچه الگوی کلاس معکوس، ایده‌ای ساده دارد؛ ولی اجرای آن چندان آسان نیست. صرف اینکه به دانش‌آموزان خود بگوییم ویدئوی درسی را در خانه ببینند و برای یادگیری بهتر و عمیق‌تر به کلاس بیایند، به نظر خیلی ایده‌آل است. سؤال پیش می‌آید که آیا دانش‌آموز دبیرستانی من ویدئو را مشاهده خواهد کرد؟

با وجود مزایای روش یادگیری معکوس، اجرای آن همراه با برخی مشکلات و چالش‌هایی است که باعث عدم موفقیت این رویکرد یادگیری می‌شود. با شناسایی آن‌ها و ارائه راهکار می‌توان برخی از آن‌ها را از میان برداشت؛ هشت چالش اصلی که بر سر راه کلاس معکوس وجود دارد، عبارتند از: چالش مرتبط با فرد یادگیرنده، چالش مرتبط معلم و مدرسه، چالش مرتبط محتوا، چالش مرتبط با آموزش و تدریس، چالش مرتبط با خانواده، چالش مدیریتی و عملیاتی، چالش اخلاقی و امنیتی و چالش فنی و تکنولوژیکی است.

چالش مرتبط با یادگیرنده

یکی از مهم‌ترین چالش‌های شناسایی شده، چالش مربوط با خود یادگیرنده است که از زیر مؤلفه‌های آن می‌توان آماده‌سازی محدود؛ تمرکز نداشتن دانش‌آموزان به موضوع درسی در فضای مجازی؛ حجم اضافی فعالیت‌ها؛ زمان‌بر بودن فعالیت‌ها؛ زمان‌بر بودن مشاهده کلیپ‌ها؛ عدم ترجیح یادگیری معکوس توسط بعضی از دانش‌آموزان؛ عدم عادت به یادگیری در خانه؛ خودتنظیمی پایین توسط برخی از دانش‌آموزان؛ عدم دسترسی برخی دانش‌آموزان به فناوری‌های دیجیتال، کاهش تعهد یادگیرنده و... را نام برد. در واقع این نوع چالش‌ها، در ارتباط با خود فرد یادگیرنده هستند (صاحب‌یار، ۱۴۰۱). برای حل این چالش، می‌توان دستورالعمل‌های روشن و شفاف در مورد نحوه اجرای یادگیری معکوس و نحوه فعالیت، عمل و استفاده از زمان قبل از کلاس به دانش‌آموزان آموزش داد تا راهنمای عمل آنان در قبل از کلاس باشد به این صورت که معلم باید ابتدا به دانش‌آموزان خود نحوه صحیح دیدن ویدئوهای آموزشی را آموزش دهند و فقط برای آن‌ها قرار ندهند؛ بلکه پایه‌های آن‌ها یکی دو ویدئو اول را تماشا کنند. نحوه درست نکته‌برداری، چگونگی بازخورد دادن را به آن‌ها یاد بدهند؛ ویدئوهای بعدی جهت اطمینان با نظارت معلم توسط دانش‌آموزان تماشا شود (برگمن و سمز، ۱۳۹۶).

نکته دیگری که باید مورد توجه قرارگیرد، این است که معلم باید بدانند که معکوس کردن کلاس درس شیمی فقط به معنی این نیست که ویدئو تهیه شود و برخی از مفاهیم هم در کلاس توضیح داده شود؛ بلکه باید درمورد آن فکر و برنامه‌ریزی شود تا بهترین روش متناسب با شرایط دانش‌آموزان انتخاب گردد و سپس اجرا شود. همانند: انجام آزمایش با کمک هوش مصنوعی، پوسترسازی، داستان و انیمیشن و... برای اینکه روش معکوس را در کلاستان به‌خوبی اجرا شود بهتر است آموزش‌دیده شود و از کسانی که در این زمینه تجربه دارند راهنمایی گرفته و با توانایی بسیار وارد این کار شوند.

چالش مرتبط با معلم و مدرسه

چالش دیگر، چالش مربوط به معلم و مدرسه است. از زیرمؤلفه‌های مربوط به آن می‌توان: چیدمان کلاس‌های درس سنتی، دشوار بودن کنترل و نظارت بر معلمان در قبل از کلاس، عدم آشنایی معلمان به این مدل، حجم کار اضافی و محدودیت زمانی معلمان، عادت معلمان به رویکرد سنتی یادگیری، عدم آشنایی و توانایی معلمان در طراحی آموزشی متناسب با یادگیری معکوس، عدم مهارت در کاربست فناوری، نگرانی معلمان از سوءاستفاده از تدریس‌های برخط و مقاومت مدیران و عوامل مدرسه در برابر یادگیری معکوس را نام برد.

برای حل برخی از این چالش‌ها به معلمان توصیه می‌شود که مدل یادگیری معکوس را به صورت تدریجی و گام‌به‌گام اجرا کنند (شولتز^۱، ۲۰۱۴). این امر معلمان را قادر می‌سازد تا تجربیاتی از اجرای مدل یادگیری معکوس به دست آورند و همچنین معلمان می‌توانند با کار بر روی چند موضوع درسی در هر سال تحصیلی، مطالب و محتواهای آموزشی خود را جمع‌آوری کنند و در سال‌های پیش‌رو هم مورد استفاده قرار دهند. در این راستا به معلمان توصیه می‌کنند که یادگیری معکوس را به صورت تیمی و گروهی اجرا نمایند؛ و نیز معلمان می‌توانند تجربیات خود را از اجرای این مدل و همچنین منابع و محتواهای آموزشی تولیدی خود را با همکاران خود اشتراک بگذارند.

چالش مرتبط با محتوا

چالش مهم دیگر، چالش مرتبط با محتواست. از زیرمؤلفه‌های این چالش می‌توان کیفیت پایین فیلم‌های آموزشی، طولانی بودن آن‌ها، زمان‌بر بودن فرایند برنامه‌ریزی، ضبط، ویرایش و انتشار محتواهای چندرسانه‌ای، کمبود محتوای الکترونیکی چندرسانه‌ای استاندارد برای دانش‌آموزان، کمبود منابع و امکانات برای تولید محتوا، کیفیت پایین صدا در فیلم‌ها، کیفیت پایین محتوا تولیدی، مشکل در توزیع محتوا، عدم رعایت اصول تولید محتوای چندرسانه‌ای دانست.

برای مقابله با این موانع و افزایش انگیزه، توصیه می‌شود تا آزمون‌هایی را همراه ویدئوهای آموزشی تعبیه کرد. با این حال نیز اعلام می‌شود که آزمون‌ها بسیار پیچیده هستند یا برخی از دانش‌آموزان از دشواری آزمون‌ها و عدم پاسخ صحیح به سؤالات گلایه دارند. یکی دیگر از مشکلات مدت‌زمان ویدئو است. درحالی‌که مورد تأیید است که طول ویدئو باید کوتاه باشد. ولی سؤال این است که چگونه می‌توان ویدئوهایی ۳-۴ دقیقه‌ای هدفمند، جذاب، موثر و در عین حال کوتاه ساخت. به طور کلی، علی‌رغم راه‌حل‌های اساسی از قبل مشخص، مشکلات جزئی دیگری ظاهر می‌شوند. بنابراین، برای بهبود طراحی و اجرای روش آموزشی یادگیری معکوس، باید به دیدگاه بازتابی از سوی معلمان و دانش‌آموزان

¹ Schultz

توجه شود. علاوه بر این، برخی از راه‌حل‌ها برای معلم به تنهایی قابل اجرا نیستند، مانند کمبود محتوا و پیچیدگی آزمون نیازمند مداخله و راه‌حل‌های مدیریتی در سطح کلان هستند (شنای^۱، ۲۰۱۷).

چالش مرتبط با آموزش و تدریس

چالش مرتبط با آموزش و تدریس مؤلفه دیگری است که این چالش شامل موارد ارتباط یک‌طرفه در فعالیت‌های خارج از کلاس، تأخیر در بازخورد و ارزیابی‌های کافی، ازدست‌دادن ارتباط زنده با معلم و همسالان، زمان‌بر بودن طراحی آموزشی مبتنی بر یادگیری معکوس، عدم توجه بر راهبردهای آموزشی در کلاس معکوس و محدودیت زمانی در ارائه بازخورد سریع و مناسب را می‌توان نام برد.

برای ارائه بازخورد فوری و سازنده به دانش‌آموزان در حین انجام فعالیت‌های خارج از کلاس، می‌توان از چت‌روم‌ها یا تالارهای گفتگو استفاده کرد. علاوه بر این، می‌توان یک فرم آنلاین در بستر آموزش الکترونیکی برای فراگیران ایجاد شود تا سؤالات مربوط به دروس را ارسال کنند و معلمان در اسرع وقت پاسخ دهند. همچنین، پیشنهاد می‌شود با استفاده از سامانه‌های مدیریت یادگیری و ایجاد شرایط برای برقرار ارتباط مستقیم با معلمان و سایر فراگیران درباره مطالب درسی با همسالان خود به صورت آنلاین بحث کنند. پیشنهادی دیگر و البته بهتر این که برای فعالیت‌های خارج از کلاس می‌توان از آموزش برنامه‌ای اسکینر بهره گرفت. این روش آموزشی با ارائه گام‌به‌گام محتوا، بازخورد فوری و هدایت مسیر یادگیری، می‌تواند به ارتقای اثربخشی فعالیت‌های قبل از کلاس کمک کند. نکته مهم‌تر اینکه ضروری است معلمان در تولید محتوای آموزشی چندرسانه‌ای خود، اصول طراحی چندرسانه‌ای مایر و اصول طراحی چندرسانه‌ای ون‌مرینبور و کستر را به کار گیرند.

چالش مرتبط با خانواده

یکی از چالش‌های مهم دیگر چالش مرتبط با خانواده است. از بین رفتن فعالیت‌های کانونی اعضای خانواده، پایین بودن سطح تحصیلات والدین، تغییر در سبک ارتباطات خانوادگی، تعصب والدین به رویکرد سنتی، عدم استقبال والدین، عدم آشنایی و توجه والدین به این روش، نداشتن مهارت لازم بسیاری از خانواده‌ها برای آموزش فرزندان خود در خانه، نگرانی والدین از قرارگرفتن تلفن همراه و اینترنت در دسترس فرزندان و وضعیت اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی خانواده‌ها از زیرمؤلفه‌های چالش مرتبط با خانواده است.

¹ Shnai

باتوجه به اینکه اکثر خانواده‌ها دغدغه‌های مربوط به خود را دارا هستند و نمی‌توانند در خانه به فرزندانشان در یاددهی دروس کمک کنند و وقت اندکی برای این کار دارند؛ از این رو از این شیوه ناراضی هستند و معتقدند که دانش آموز در خانه وقت بقیه را می‌گیرد و برخی هم از نظر امنیت دسترسی فرزندشان به اینترنت نگران هستند. بهترین روش این است که آموزش و پرورش از رسانه‌ها بخواهد تا در زمینه یادگیری به روش معکوس به خانواده‌ها اطلاع‌رسانی کند و روش‌های صحیح استفاده و چگونه نظارت کنند بر فرزندشان را آموزش دهند، همین‌طور خانواده‌ها مشوقی برای فرزندانشان باشند و این را هم باید نظر گرفت که برخی از خانواده‌ها شرایط دسترسی به ابزارهای دیجیتال یا اینترنت را ندارند که از این رو باید آموزش و پرورش دنبال راهکارهای جایگزین برای آن باشند (حیدریان، ۱۴۰۱)

چالش‌های امنیتی و اخلاقی

چالش دیگری که بدان کمتر توجه شده چالش اخلاقی و امنیتی است. مورد اعتماد نبودن پیام‌رسان‌های مورد استفاده، نگرانی معلمان از سوءاستفاده از تدریس‌هایشان، حق تکثیر و انتشار محتوا و رضایت یا عدم رضایت معلم برای انتشار محتوای تولیدی‌اش، حقوق مالکیت فکری و معنوی، مسائل مربوط به حریم شخصی و احساس امنیت فراگیران، محرمانه بودن اطلاعات تحصیلی دانش‌آموزان، پرهیز از هر گونه آسیب به کاربران و پابندی به اصول و هنجارهای اخلاقی و... از زیر مؤلفه‌های شناسایی شده هستند.

فراگیران و خانواده‌هایشان باید در زمان استفاده از فناوری‌های آموزشی احساس امنیت داشته باشند که این خود نیازمند حفاظت از سیستم و حریم خصوصی کاربران است. آن‌ها می‌توانند از پلتفرم‌های آموزشی آنلاین و پیام‌رسان‌های داخلی که دارای مجوزهای لازم و پروتکل‌های امنیتی قوی هستند استفاده کنند و مؤسسات آموزشی و دست‌اندرکاران باید سیستم‌های امنیتی خود را مرتباً به‌روزرسانی کرده و از آنتی‌ویروس‌های مطمئن بهره ببرند؛ همچنین باید دستورالعمل و قوانین شفاف در مورد نحوه به‌کارگیری ابزارهای الکترونیک تدوین نموده و آموزش‌های لازم را به معلمان، فراگیران و خانواده‌ها ارائه دهند تا با ایجاد آگاهی از عواقب احتمالی، اتفاقات ناخوشایند و غیراخلاقی پیشگیری شود (بوک پیک^۱، ۲۰۱۴) برای انتشار محتواهای آموزشی معلمان باید حتماً از آن‌ها رضایت کتبی داشته باشند و هنگام انتشار هم نام مدرس را ذکر کنند و معلمان باید حواسشان را جمع کنند که هنگام استفاده شاگردشان از سایت‌ها اطلاعات شخصی آن‌ها منتشر نشود.

¹Book Peck

چالش فناوری و تکنولوژیکی

بسیاری از معلمان، کلاس معکوس را راه حل فناورانه مشکلات آموزش و پرورش می‌شمارند. تصور این است که کلاس معکوس یعنی کاربرد ویدئو به عنوان ابزار آموزشی که مستلزم عنصر فناورانه است. این تصور که کلاس معکوس فعالیت آموزشی مبتنی بر فناوری است، ایراد دارد، زیرا کلاس معکوس راه‌حلی آموزشی برای آموزش و پرورش است که زیر ساخت فناورانه دارد. حال ابزارهای فناورانه مورد نیاز برای مدیریت کلاس معکوس چیست؟

فناوری‌هایی وجود دارند که کاربرد آن‌ها بسیار ساده و امکانات آن محدود است. برخی از فناوری‌ها، پیچیده‌تر هستند و امکانات بیشتری داشته و موجب ارزش افزوده محتوا می‌شوند. همه معلمان، متخصص فناوری نیستند؛ لذا ابزارهایی که استفاده می‌کنند باید گوناگونی داشته باشد. ممکن است این سؤال برای برخی از معلمان پیش آید که «آموزش این مباحثی که ما درس می‌دهیم در فضای مجازی بسیار وجود دارد پس چرا ما از همان‌ها استفاده نکنیم؟»

بر اساس تجربیات موجود اغلب کلاس‌های معکوس ناموفق، متعلق به معلمان است که ویدئوهای کلاس درس را خود نساخته‌اند؛ بلکه از محتواهای آماده موجود استفاده کرده‌اند. ولی برعکس این موضوع، کلاس‌های معکوس موفق، معمولاً کلاس‌هایی است که معلم خود ویدئو آموزشی کلاس را تولید کرده است.

در واقع می‌توان گفت وقتی معلمی خودش زمان می‌گذارد و بر اساس شناخت از دانش‌آموزان محتوا تولید می‌کند، یکی از شاخص‌های اصلی تدریس خوب یعنی ارتباط با دانش‌آموزان را رعایت کرده است. باید معلمان در آموزش معکوس این موضوع را در نظر بگیرند که آن‌ها معلم دانش‌آموزان هستند و برای آن‌ها آشنا هستند و دانش‌آموز راحت‌تر با ویدئو آموزشی آن معلم ارتباط می‌گیرد و از سوی دیگر می‌توان گفت دانش‌آموز وقتی ویدئو معلم خود را می‌بیند متوجه زحمات کلاس او می‌شود. می‌دانیم که تکنولوژی روز به روز در حال تغییر و پیشرفت است و معلمان به طور معمول برای ساخت ویدئوهای کلاس معکوس خود از پنج نوع ابزار ساخت ویدئو استفاده می‌کنند: دوربین فیلم‌برداری، نرم‌افزار ضبط صفحه رایانه، اپلیکیشن‌های تبلت و خودکارهای هوشمند. در ادامه این ابزارها و کاربرد مناسب آن‌ها برای تدریس مباحث مختلف مورد بررسی قرار داده شده است.

دوربین‌های فیلم‌برداری

راحت‌ترین و در دسترس‌ترین ابزار برای بیشتر معلم‌ها دوربین تلفن همراه است، تقریباً همه تلفن‌های همراه هوشمند این قابلیت را دارند و اگر بخواهند فیلم با کیفیت بالاتر را تهیه کنند می‌توانند از دوربین‌های ارزان فیلم‌برداری استفاده کنند. هر کس می‌تواند با استفاده از دوربین از معلمی که در حال درس‌دادن است فیلم بگیرد. برای کارهایی

مانند حل مسائل استوکیومتری، نوشتن معادله شیمیایی و نام‌گذاری آلکان‌ها این کار مناسب است. ولی برای نشان‌دادن آزمایش‌ها و تصاویر مولکول‌ها این روش مناسب نیست.

نرم‌افزارهای فیلم‌برداری از صفحه نمایشگر

این نرم‌افزارها همراه با صدا، هر عملی را که در صفحه نمایشگر شما انجام می‌شود، ضبط می‌کند. نرم‌افزار فیلم‌برداری از صفحه نمایشگر، انتخاب شماره یک معلمان کلاس معکوس برای درست‌کردن ویدئو است. معمولاً، معلمان با استفاده از نرم‌افزار پاورپوینت درس یا ارائه خود را طراحی می‌کنند و از نرم‌افزار فیلم‌برداری از صفحه نمایشگر برای ضبط تدریسشان استفاده می‌کند. راه‌های دیگری هم برای نوشتن به‌صورت دیجیتالی بر روی ارائه‌شان وجود دارد تا دانش‌آموزان ارائه را مشاهده‌کننده، صدای معلم را بشنوند و از طریق وب‌کم تصویر معلم و هر چیزی را که او بر روی صفحه نمایشگر می‌نویسد، در گوشه نمایشگر ببیند.

در همین راستا از اپلیکیشن‌های موجود در تبلت‌ها و خودکارهای هوشمند نیز می‌توان استفاده کرد و سپس محتوای تولید شده در هر بستری که در دسترس دانش‌آموزان است باید آپلود شود. تمامی معلمانی که از روش آموزش معکوس استفاده می‌کنند، باید سعی کنند ویدئویی که می‌سازند به‌صورت تعاملی باشد؛ یعنی به این صورت که شاگردان فقط به‌عنوان تماشاگر نباشند و در حین تدریس از آن‌ها سؤال بپرسند. (نرم‌افزارهایی وجود دارد که می‌توان با آن‌ها این‌گونه کلیپ را تدوین کرد) و یا آن‌ها را وادار به یادداشت‌برداری کنند، برایشان بازی طراحی کنند.

چالش‌های مدیریتی و عملیاتی

برخورد ناکارآمد با نیروی انسانی، تخصیص نیروی انسانی متخصص و تکنولوژیست‌ها برای حمایت از اجرای یادگیری معکوس، عدم حمایت سازمانی و نهادی برای کلاس‌های درس معکوس، نیازمند هزینه اولیه بیشتر، زیرساخت‌های ناکافی و نامناسب، عدم اختصاص بودجه مناسب، عدم بستر و فرهنگ‌سازی مناسب به‌منظور اجرای یادگیری معکوس و ضعف در تدوین ساختار و مقررات کلاس معکوس از زیر مؤلفه‌های مربوط به چالش مدیریتی و عملیاتی است.

برای مقابله با این چالش‌ها مسئولان و مدیر مدرسه نباید تنها به تشکر کلامی اکتفا کنند، بلکه ایجاد انگیزه برای معلمان امر بسیار مهمی است که اداره با پرداختن به این موضوع، برگزاری دوره‌هایی با این مضمون، استفاده از تجارب همکاران قدم گذاشته در این راه، ارتقا رتبه‌بندی و سایر سیاست‌های تشویقی به‌نحوی که سایر همکاران نیز ترغیب به

رهگیری از شیوه‌های نوین آموزشی و نوآوری در آموزش شوند نیز باید انجام دهند. مشکل دیگر در رابطه با فرهنگ است؛ مدارس و خانواده‌ها توقع دارند که معلم نقش اول را در کلاس ایفا کند و تمامی مطالب را به خورد دانش‌آموزان بدهد؛ بدون آنکه ذره‌ای دخل و تصرف در آن ایجاد شود و همچنان پیش‌فرض‌های نهفته در مورد رویکرد معلم‌محوری در کلاس و کل نظام آموزشی حاکم است. باید تلاش کرد تا این رویکرد به سمت دانش‌آموزمحوری تغییر کند؛ وابستگی صرف دانش‌آموز به معلم به تدریج کاهش یابد و فرهنگ یادگیری به شیوه معکوس و دانش‌آموزمحوری ترویج داده شود. (حیدریان، ۱۴۰۱)

طرح درس ارائه‌شده با روش آموزش معکوس

طرح درس زیر مربوط به درس شیمی دهم، مبحث نور کلید شناخت جهان است؛ که به روش آموزش معکوس طراحی شده است. این طرح درس در قالب نظریه رفتارگرایی طراحی شده است به این دلیل که نظریه رفتارگرایی دیدگاهی است که می‌گوید رفتار، باید به وسیله تجارب قابل مشاهده، تبیین شود نه به وسیله فرآیندهای ذهنی. از نظر رفتارگرایان، رفتار آن چیزی است که انجام می‌دهیم و مستقیماً قابل مشاهده است و افکار، احساسات و انگیزه‌ها، موضوع‌های مناسبی برای علم مطالعه رفتار نیستند، زیرا آن‌ها را نمی‌توان مستقیماً مشاهده کرد (بیابانگرد، ۱۳۸۴). مدت اجرای این طرح درس در چارچوب نظریه رفتارگرا به صورت دو جلسه آموزشی، که شامل یک جلسه مجازی حدود ۳۰ دقیقه و یک جلسه حضوری حدود ۹۰ دقیقه‌ای است. در جداول شماره ۱، ۲ و ۳ به بررسی کامل این طرح درس پرداخته شده است.

جدول شماره ۱

نام درس: شیمی دهم	محل اجرا: دبیرستان
مشخصات کلی	موضوع: نور کلید شناخت جهان، نشر نور و طیف نشری،
ویژگی	مجری: مدت اجرا: دو جلسه
فراگیران	شهرستان: کلاس: دهم تجربی تعداد فراگیران: ۲۵
	جنس: دختر
	سن: ۱۵ - ۱۶
	توانایی ذهنی: عادی
	وضعیت اجتماعی: متوسط
	وضعیت اقتصادی: متوسط
	وضعیت گروه‌بندی:
	اسامی گروه‌ها:
الف) بخش نظری: اهداف	
اهداف کلی	هدف درسی: آشنایی کلی دانش‌آموزان با نشر نور و طیف نشری

	<p>با کاربرد و اهمیت نور در شناخت برخی پدیده‌های زندگی آشنا شود.</p> <p>درک کند که برای شناخت پدیده‌های اطراف، ابزار و آشکارساز مناسب لازم است.</p> <p>رابطه بین رنگ نور، انرژی نور و طول موج آن را در انتقالات الکترونی در لایه‌ها درک کند.</p> <p>با مفهوم طیف نشری خطی آشنا شود.</p>	
	<p>بداند هر عنصر طیف نشری خطی ویژه‌ای دارد که منحصر آن عنصر است و برای شناسایی عنصر از آن استفاده می‌شود.</p> <p>ارتباط طیف نشری خطی عنصرها با مقادیر کوانتومی بودن انرژی الکترون‌ها</p>	اهداف جزئی
سطح حیطة	حیطه شناختی	
	<p>از دانش‌آموزان انتظار می‌رود پس از مطالعه و انجام فعالیت‌های آموزشی این جلسه بتوانند با اهداف زیر دست یابند</p> <p>با گستره مرئی آشنا می‌شوند. تعریف نشر و طیف نشری خطی</p> <p>لیتیم را باید بدانند. با اعداد کوانتومی اصلی آشنا می‌شوند.</p>	دانش
سطح حیطة	حیطه روانی حرکتی (مهارت‌ها)	
	<p>از دانش‌آموزان انتظار می‌رود پس از پایان این درس مهارت‌های زیر را کسب نمایند.</p> <p>رنگ‌های گستره مرئی را نام ببرد و تشخیص دهد.</p> <p>با آشکارسازها آشنا و نحوه کار با آن را می‌داند.</p> <p>تشخیص رنگ شعله برخی از یون‌های فلزی را بداند.</p> <p>رابطه بین طول موج معین با جذب و نشر را بداند.</p> <p>بر اساس آموخته طیف نشری مربوط به هر عنصر را تشخیص می‌دهد.</p>	تشخیص
سطح حیطة	حیطه رفتاری (نگرش‌ها)	
	<p>از دانش‌آموزان انتظار می‌رود پس از مطالعه این درس نگرش‌های زیر را به دست آورد.</p> <p>رنگ‌های گستره مرئی و رابطه آن با انرژی و طول موج را درک کند.</p> <p>با برخی از شناساگرها در زندگی آشنا شود. علت رنگ شعله گاز با قرار گرفتن یون‌های فلزی مختلف را متوجه می‌شود.</p>	کاربرد
		اهداف رفتاری

جدول شماره ۲

روش تدریس	سخنرانی، معکوس، پرسش و پاسخ، مباحثه، آزمایش، توضیحی
وسایل آموزشی در منزل	گوشی، کامپیوتر یا لب تاب، دفتر، کتاب، مداد و خودکار
وسایل آموزشی در کلاس درس	ویدئو آموزشی، پاورپوینت، پوستر، ماژیک و وایت برد، پروژکتور، لوازم آزمایش
چیدمان کلاس	به صورت گروهی

جدول شماره ۳

ب) فرایند آموزش: مراحل تدریس و تنظیم محتوا		
مراحل تدریس	شرح	زمان
قبل از شروع کلاس درس	تهیه یک ویدئو آموزشی کوتاه (حدود ۲۰ دقیقه) که به طور خلاصه مفاهیم این جلسه را توضیح می دهد. این ویدیو می تواند شامل تعاریف گستره مرئی، نشر، طیف نشری خطی، عدد کوانتومی اصلی اشاره کند و شامل فیلم و تصاویری از پدیده های طبیعی مرتبط با نشر و طبق نشری خطی باشد. در ویدئو سعی شده است با استفاده از بازی، سؤالات درگیرکننده، داستان، تصاویر جذاب و انیمیشن تدریس را جذاب تر کرده تا دانش آموز مجذوب آن شود (این خلاقیت بستگی به خود معلم دارد). سپس ارسال ویدئو آموزشی به دانش آموزان تا قبل از جلسه درس تا آن را ببینند و مطالعه کنند.	۳۰ دقیقه
فعالیت های ورودی قبل از کلاس و آماده سازی	معارفه، مرور اجمالی بر کتاب	۵ دقیقه
برقراری ارتباط با فراگیران	سلام و احوالپرسی؛ توجه به وضع ظاهری دانش آموزان، بررسی حضور غیاب و طرح یک پرسش که انگیزه دانش آموزان را برای پیدا کردن پاسخ تحریک کند. مثلاً علت نور گرم شب تاب چیست؟ یا چرا برخی ساعت های بدون باتری هستند؟ آیا باید مقابل نور قرار بگیرند؟	۱۰ دقیقه
بررسی تکلیف گذشته	تکالیفی که در جلسه گذشته به آن ها داده شده بود را جمع می کنیم.	۱۰ دقیقه
ارزشیابی تشخیصی	قبل از ارائه درس جدید که در خانه آموزشی از آن دیده بودند سؤالاتی پرسیده می شود تا متوجه میزان آمادگی آن ها بشویم و اینکه چند درصد از محتوای ویدئو را یاد گرفته اند.	۱۰ دقیقه

۱۰ دقیقه	با انجام چند آزمایش ساده ذهن آن‌ها را آماده کرده و آن‌ها را مجذوب درس و تشویق به مطالعه می‌کنیم.	آماده‌سازی و ایجاد انگیزه
۲۵ دقیقه	بررسی مفاهیم به‌عنوان معلم، باتوجه‌به ویدئو آموزشی، مفاهیم را به طور خلاصه مرور می‌کنیم (با کمک پاورپوینتی که از پیش آماده کردیم). به دانش‌آموزان اجازه می‌دهیم سؤالات خود را مطرح کنند و در مورد مفاهیمی که هنوز مبهم است، توضیحات بیشتری ارائه می‌دهیم.	ارائه درس
۱۰ دقیقه	جمع‌بندی مطالب ارائه شده و خلاصه آنچه گفته شده با کمک نمودار درختی و پوستر	جمع‌بندی و نتیجه‌گیری
۱۰ دقیقه	دو سؤال (ترجیحاً با خلاقیت) از آن‌ها در انتهای کلاس بپرسید و به‌صورت گروهی پاسخ بدهند.	ارزشیابی پایانی
۱۰ دقیقه	دانش‌آموزان را که از قبل به گروه‌های کوچک تقسیم شدند به هر گروه یک مفهوم (نور، نشر نور و طیف نشری) اختصاص می‌دهیم. هر گروه مسئولیت تحقیق درباره آن مفهوم را داشته باشد و اطلاعات خود را در مورد آن جمع‌بندی کنند و جلسه بعد بیاورند. کسانی که علاقه‌مند به این موضوع هستند تشویق به مطالعه کتاب دانستنی‌های شگفت‌انگیز از انرژی تشویق کنند.	تعیین تکلیف و تشویق - ارائه منابع

البته، این طرح درس یک پیشنهاد برای استفاده از این روش است و هر معلم می‌تواند محتوا و مدت‌زمان هر بخش را بر اساس نیازها و شرایط خودش تغییر دهد. همچنین، برای تدریس بهتر و بهبود فهم دانش‌آموزان، می‌توانیم از نمونه‌ها، تصاویر و تمرین‌های کوتاه در طول درس استفاده کنیم.

بحث و نتیجه‌گیری

یادگیری معکوس، رویکردی آموزشی است که با انتقال آموزش مستقیم از فضای کلاس به فضای آموزش شخصی و تمرکز بر دانش‌آموز، می‌تواند تحولی مثبت در فرایند آموزش شیمی ایجاد کند. این روش با چهار ستون اصلی شامل محیط یادگیری انعطاف‌پذیر، فرهنگ یادگیری، محتوای خودساخته و معلم حرفه‌ای، بستری مناسب برای یادگیری مؤثرتر فراهم می‌کند. در درس شیمی، روش معکوس می‌تواند به‌عنوان یک راهکار مؤثر برای ارتقای فهم و درک

دانش‌آموزان در مفاهیم مورد استفاده قرار گیرد؛ از جمله کاربردهای آن دانش‌آموزان فرصت بیشتری برای تمرکز بر روی حل مسئله و تجزیه و تحلیل داده‌های آزمایشگاهی دارند، زیرا زمان کلاس به فعالیت‌های عملی و تعاملی اختصاص می‌یابد. این روش امکان بررسی و تبیین عمیق‌تر مفاهیم پیچیده شیمی را فراهم می‌کند، زیرا دانش‌آموزان می‌توانند مطالب آموزشی را به صورت مستقل و با سرعت خود مرور کنند. با استفاده از روش معکوس، دانش‌آموزان تشویق می‌شوند تا به تفکر خلاق و نقادانه بپردازند و مفاهیم را به صورت عملی و کاربردی یاد بگیرند.

همان‌طور که در مقاله اشاره شد روش آموزش معکوس چالش‌هایی نیز با خود دارد برای نمونه تغییر از روش‌های سنتی به روش معکوس ممکن است با مقاومت‌هایی از سوی دانش‌آموزان و معلمان مواجه شود. لازم است که آموزش‌های لازم و پشتیبانی مناسب برای پذیرش این روش فراهم شود؛ برای اجرای موفقیت‌آمیز روش معکوس، باید منابع آموزشی متنوعی تهیه و در دسترس دانش‌آموزان قرار گیرد. این شامل ویدئوهای آموزشی، محتوای دیجیتال، و تمرین‌های تعاملی می‌شود و مورد دیگر نیاز به مدیریت زمان برای دانش‌آموزان و معلمان جهت هماهنگی بین آموزش شخصی و فعالیت‌های کلاس حضوری ضروری است. با در نظر گرفتن این مزایا و چالش‌ها، می‌توان نتیجه گرفت که روش آموزش معکوس در درس شیمی می‌تواند به بهبود فرایند یادگیری و افزایش درک دانش‌آموزان کمک کند. با تدوین برنامه درسی معکوس و استفاده از منابع آموزشی مناسب، می‌توان فضایی جذاب و مؤثر برای آموزش شیمی فراهم کرد که مهارت‌های عملی و تفکر انتقادی دانش‌آموزان را تقویت کند. این رویکرد نه تنها به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا مفاهیم عمیق‌تری را درک کنند، بلکه آن‌ها را برای چالش‌های آینده در علم و زندگی روزمره آماده می‌سازد.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

منابع

- برگمن، جان؛ سمز، ارون (۱۳۹۵). یادگیری معکوس. محمد عطاران و فریم فرحمند خانقاه؛ تهران: مرآت.
- برگمن، جان؛ سمز، ارون (۱۳۹۶). یادگیری معکوس در علوم. محمد عطاران و همکاران؛ تهران: مرآت.
- بیابانگرد، اسماعیل (۱۳۸۴). روان‌شناسی تربیتی، ویرایش، چاپ اول، تهران.
- پروانه، حمید؛ ذوقی، مسعود؛ اسدی، نادر (۱۳۹۹). تاثیر روش آموزش معکوس بر خودمختاری و اضطراب زبان آموزان ایران. پژوهش‌های زبان شناختی در زبان‌های خارجی، (۱۰) ۲، ۳۳۰-۳۴۷.

حیدریان، بهاره؛ جهانی، فاطمه (۱۴۰۱). کلاس درس معکوس در مدارس ایران: چالش‌ها و راهکارها. هفتمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در مدیریت، روانشناسی و آموزش و پرورش.

خزاعی، مریم؛ خراشادیزاده، مهناز (۱۳۹۵). کلاس معکوس روشی نو در آموزش شیمی. نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، دانشگاه زنجان.

خنیفه، خدیجه؛ شاه‌حسینی، سعید؛ باقری، محسن (۱۴۰۰). مقایسه تاثیر آموزش معکوس به روش تصاویر ویدیویی و روش چندرسانه‌ای بر یادگیری درس ریاضی دانش‌آموزان پایه‌ی ششم. علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران اهواز، ۶(۲)، ۷۹-۹۶.

زندى، طالب؛ پاشایی، فرزانه؛ قاضی، سحر (۱۴۰۲). سنجش اثر بخشی آموزش به روش معکوس بر عملکرد تحصیلی و انگیزشی یادگیرندگان. تدریس پژوهی، ۱۱(۲)، ۱۰۰-۱۲۲.

صاحب‌یار، حافظ؛ حبیبی کلپیر، رامین؛ مصرآبادی، جواد؛ فرید، ابوالفضل (۱۴۰۱). چالش‌های یادگیری معکوس: تحلیل محتوای کیفی. آموزش و ارزشیابی، ۱۵(۶)، ۷۴-۸۴.

Book Peck, J.L. (2014). Social media in nursing education: responsible integration for meaningful use. *Journal of Nursing Education*, 53(3), 7.

Schultz, D., Duffield, S. (2014). Effects of the flipped classroom model on student performance for advanced placement high school chemistry students. *Journal of Chemical Education*. 91(9), 1334-1339.

Shnai, I. (2017). Systematic review of challenges and gaps in flipped classroom implementation: toward future model enhancement. 16th European Conference on eLearning, 484-490.

Swan, A.K., Sleeter, N.M. (2019). Teaching hidden history: A case study of dialogic scaffolding in a hybrid graduate course. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*. 13(1), 1-30.