

### چکیده

یکی از مناسب‌ترین شیوه‌های نوین آموزش، آموزش فردی، و از جمله آموزش معکوس است. این روش کمک می‌کند تا هم دانش‌آموز همواره به مواد درسی دسترسی داشته باشد و هم در حضور معلم تکالیف خود را انجام دهد. در این مقاله به معرفی روش آموزش معکوس به‌عنوان یک ابزار آموزشی پرداخته سپس مزایا و معایب آن ذکر شده است. در آخر نمونه‌ای از این روش تدریس ارائه می‌گردد و نتایج نشان می‌دهد دانش‌آموزانی که به روش کلاس معکوس آموزش دیده‌اند، نسبت به بقیه هم‌کلاسی‌های خود تسلط بیشتری بر درس و مهارت‌های حل مسئله داشته‌اند.

**کلیدواژه‌ها:** آموزش معکوس، آکادمی خان، روش نوین تدریس، قلم دیجیتال

### مقدمه

در سال‌های اخیر با پیشرفت فناوری در جهان، روش‌های سنتی آموزش، دیگر پاسخگوی نیازهای دانش‌آموزان نیست. در همین راستا تلاش‌های زیادی صورت گرفته تا روش‌های سنتی آموزش جای خود را به روش‌های تازه و بدیع و مبتنی بر نیازهای فردی و اجتماعی دانش‌آموزان دهد تا آن‌ها را خلاق و تولیدکننده علم پرورش دهد و دریچه‌های نوینی را در زمینه علوم و فناوری به روی آن‌ها بگشاید.

در کشور ما نیز، تغییرات نظام آموزشی و کتب درسی دانش‌آموزان در همین راستا صورت گرفته است. این امر باعث شده که معلمان به دنبال راه‌هایی برای تغییر دادن شیوه‌های تدریس خود باشند و از جمله با استفاده از فناوری‌های جدید، روش‌های آموزشی را دگرگون کنند [۱]. یکی از این شیوه‌های جدید، روشی است که از آن به‌عنوان «کلاس معکوس» یاد

# آموزش معکوس در تدریس فیزیک

خدیجه کریمی، منطقه ۱ تهران دبیرستان فرزنانگان ۲  
تینا شریفی، منطقه ۲ تهران دبیرستان شاهد



می‌شود. معکوس در اینجا به مفهوم به‌دست آوردن آموزش و اطلاعات جدید از طریق ویدئو در منزل و به‌جای آن، انجام تکالیف درسی در مدرسه است.

سلمان خان (آمریکایی بنگلادشی‌تبار) که دانش‌آموخته مؤسسه فناوری ماساچوست (MIT) است، یکی از پیشگامان آموزش از طریق ویدئو در جهان است. مدرسه اینترنتی جهانی او، «آکادمی خان» (Khan academy) نام دارد [۲] و شامل هزاران ویدئوی آموزشی رایگان است که آن‌ها را ضبط و بر روی سایت منتشر کرده است.

هدف از تدوین این مقاله معرفی بیشتر روش آموزش معکوس به‌عنوان یکی از ابزار آموزشی به دبیران فیزیک و ارائه یک نمونه از اجرای این روش است.

## ابزار آموزشی

### روش سنتی

روش سنتی یکی از متداول‌ترین روش‌های حاکم بر مدارس است که مهم‌ترین مشخصه آن، سخنرانی است. محور فعالیت در این روش، حفظ و تکرار مطالب آموزشی است. در این شیوه آموزش، به علاقه، استعداد و تفاوت‌های فردی شاگردان توجه نمی‌شود، تعامل در کلاس کم و منابع محدود است. در این روش معمولاً معلم فعال و شاگرد پذیرنده و غیرفعال است.

روش‌های تدریس سنتی که اساس آن معلم‌محوری است، امروزه دیگر برای آموزش‌های همگانی کارآمد و مفید نیستند.

### روش نوین

در روش‌های جدید آموزش، می‌توان با بهره‌گیری از ابزار آموزشی مختلف، پویایی و تکامل را در فراگیران ایجاد و حفظ کرد.

روش‌های فعال تدریس موجب تقویت توانایی ذهنی و افزایش انگیزه درونی فراگیران، ارتقای خلاقیت آنان و افزایش توانایی حل مسئله و یادگیری بهتر می‌گردد.

امروزه یکی از مناسب‌ترین شیوه‌های آموزش، آموزش فردی است. آموزش از طریق رایانه و ایجاد کلاس‌های مجازی، دستیابی به چنین امری را ممکن ساخته است. با گسترده شدن فناوری اطلاعات و نفوذ وسایل ارتباط از راه دور به عمق جامعه، ابزار و روش‌های آموزش نیز دچار تحول شدند. تحول این ابزار و روش‌ها در جهتی است که هر فرد در هر زمان و هر مکان بتواند با امکانات خودش و در بازه زمانی

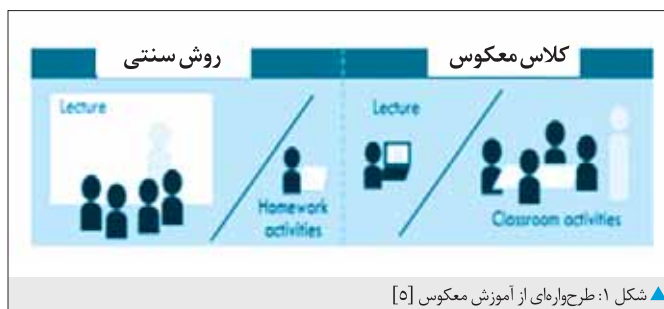
که خودش مشخص می‌کند مشغول یادگیری شود. پس رایانه ابزاری آموزشی به حساب می‌آید و نوعی معلم همیشه در دسترس است که دانش‌آموز را قادر می‌سازد تا به حل مسئله و تمرین بپردازد. افزون بر آن با به‌کارگیری رایانه، امکان آموزش از راه دور نیز فراهم می‌شود و به تدریج تفکر دانشگاه مجازی نیز گسترش می‌یابد. در آموزش مجازی معلم با استفاده از ویدئوهای درسی سعی می‌کند مطابق با برنامه کتاب‌های درسی بخش‌هایی از مباحث کتاب را تدریس کند تا تمامی دانش‌آموزان دسترسی یکسانی به بهترین آموزش داشته باشند. همچنین، معلم می‌تواند حل تمرین‌های درسی و نیز انجام آزمایش‌های مختلف را به‌صورت ویدئوهای کوتاه نمایش دهد و آزمون‌های خود را به‌صورت آنلاین برگزار نماید. بنابراین با این مجموعه، نیاز دانش‌آموزان به آموزش اولیه یا هرگونه کلاس‌های تقویتی تا حدی حل شده و از این طریق نابرابری آموزشی کاهش می‌یابد.

### مقایسه روش سنتی و نوین

در جدول شماره ۱، ویژگی‌های روش‌های تدریس سنتی و نوین با هم مقایسه شده است [۳].

جدول شماره ۱: مقایسه روش‌های تدریس سنتی و نوین

روش سنتی	روش نوین
معلم کلاس را کنترل می‌کند.	معلم بر کلاس نظارت دارد.
معلم در صحنه آموزش فعال است.	دانش‌آموز در صحنه آموزش فعال است.
معلم تمرین می‌دهد و تمرین حل می‌کند.	دانش‌آموز با دیگران بحث و معلم او را راهنمایی می‌کند.
بیشتر تکالیف از نوع رونویسی و ... است.	تکالیف به‌صورت جمع‌آوری اطلاعات، آزمایش کنید ... است.
هدف یاد دادن است.	هدف یادگیری است.
معلم پاسخ‌دهنده پرسش است.	معلم ایجادکننده پرسش است.
معلم انتقال‌دهنده معلومات است.	معلم شرایط یادگیری را فراهم می‌کند.
وابستگی به دیگران تقویت می‌شود.	رابطه گروهی و همکاری تقویت می‌شود.
ذهن مانند صفحه عکاسی است.	ذهن انسان فعال است.



جدول شماره ۲: میزان پاسخ‌گویی دانش‌آموزان حاضر و غایب در جلسه حل تمرین

دانش‌آموزان	تعداد دانش‌آموزان	تعداد دانش‌آموزان که پاسخ صحیح داده‌اند	درصد دانش‌آموزانی که پاسخ صحیح داده‌اند
حاضر	۱۸	۱۲	۶۶
غایب	۶	۵	۸۴

## روش آموزش کلاس معکوس

به‌طور معمول، معلم پس از صرف زمان زیادی در کلاس درس برای توضیح مفاهیم و یادداشت‌برداری توسط دانش‌آموزان و یا حتی برگزاری یک کلاس فعال، هنوز نمی‌داند که آیا دانش‌آموزان قبل از خروج از کلاس، مفاهیم را درک کرده‌اند یا نه؟ وقتی دانش‌آموزان مواد درسی را متوجه نمی‌شوند، تکالیف منزل را هم به‌درستی انجام نمی‌دهند؛ بنابراین، دادن تکلیف منزل به دانش‌آموزی که نمی‌تواند آن را انجام دهد کار بی‌فایده‌ای است.

یکی از روش‌هایی که کمک می‌کند تا دانش‌آموز همواره به مواد درسی دسترسی داشته باشد و نیز در حضور معلم تکالیف خود را انجام دهد، روش آموزش معکوس است [۴]. شکل ۱ طرح‌واره‌ای از آموزش معکوس در یک کلاس درس را نشان می‌دهد.

در دو کلاس فیزیک یکی از مدارس شهر تهران، آموزش معکوس به دو شیوه مختلف اجرا شد که نحوه اجرا و نتایج آن به شرح زیر است:

۱. در این روش در تدریس مبحث «خازن» از کتاب فیزیک و آزمایشگاه ۳، طرح درس به‌همان صورتی که در کلاس درس به دانش‌آموز ارائه می‌شود، به‌صورت ویدئویی ضبط شده که ساختار این ویدئو شامل محتوا، نکته‌ها و پرسش‌های مربوط به درس است. صدای معلم، کلیپ، نمودار و تصاویر در کمتر از ۱۰ دقیقه، در ویدئو به کار برده شد. با استفاده از قلم دیجیتال و رایانه، محتوای درس از صفحه نمایشگر ضبط شده و روی سایت قرار می‌گیرد.

دانش‌آموز بر روی رایانه و در صورت عدم دسترسی به آن بر روی گوشی‌های هوشمند، به این ویدئوها دسترسی پیدا می‌کند.

۲. در این روش، با توجه به اینکه اغلب معلمان به

قلم دیجیتال دسترسی ندارند، به‌جای ویدئوی ضبط شده، در تدریس مبحث «گرمای نهان» فیزیک ۲ و آزمایشگاه از پاورپوینت استفاده شد. ساختار این پاورپوینت شامل محتوا، نکته‌ها و پرسش‌های مربوط به درس، انیمیشن، نمودار و تصاویر است. در شکل ۲ نمونه‌ای از صفحات پاورپوینت درسی نشان داده شده است.

در روش آموزش معکوس به دانش‌آموزان تأکید می‌شود که ویدئوی درس را در خانه ببینند، یادداشت‌برداری کنند و تمرین‌ها را در کلاس انجام دهند، تا زمانی که در کلاس حضور دارند، معلم بتواند در انجام تکالیف به آن‌ها کمک کند. به‌عنوان نمونه در جامعه آماری در نظر گرفته شده، یک کلاس ۲۴ نفری که در یک روز تعداد ۶ نفر از دانش‌آموزان آن غایب بودند، مبحث گرمای نهان برای ۱۸ نفر حاضر در کلاس تدریس و پاورپوینت این مبحث به ایمیل غایبان فرستاده شد سپس در اولین جلسه حل تمرین، تعدادی مسئله در کلاس مطرح شد. کلیه دانش‌آموزان حاضر بودند و به‌شکل گروهی مشغول حل تمرین شدند. پس از پایان جلسه، آزمون به‌عمل آمد. میزان پاسخ‌گویی دانش‌آموزان حاضر و غایب جلسه قبل مطابق جدول شماره ۲ است.

تحلیل نتایج نشان می‌دهد دانش‌آموزانی که به روش کلاس معکوس آموزش دیده بودند، چون می‌توانستند بارها ویدئوی درسی را نگاه کنند و یادداشت بردارند، نسبت به بقیه هم‌کلاسی‌های خود تسلط بیشتری بر مفاهیم درسی داشته و در مهارت‌های حل مسئله، عملکرد بالاتری داشتند.

## مزایا و معایب آموزش به روش کلاس معکوس

### ● مزایا

- در این روش، دانش‌آموز در منزل به‌صورت آنلاین به منابع درسی دسترسی دارد و به‌طور خصوصی تحت آموزش

قرار می‌گیرد. او می‌تواند بارها ویدئو را نگاه کند و یادداشت بردارد. حتی در صورت عدم دسترسی به رایانه می‌تواند از تلفن هوشمند استفاده کند و یا در سایت مدرسه حضور یابد [۴].

- یادداشت‌برداری از نکته‌های درس در منزل، حدود ۳۰ دقیقه به مدت کلاس درس اضافه می‌کند. این زمان اضافی به معلم اجازه می‌دهد تا در کلاس درس به‌طور مستقیم با دانش‌آموز بر روی پروژه‌ها، تکالیف و فعالیت‌های آزمایشگاهی کار کند. همچنین معلم در این وقت اضافه قادر به شناسایی دانش‌آموزان نیازمند به کمک و نیز کسانی خواهد بود که به‌علت خجالتی بودن اشکال خود را نمی‌پرسند. [۴].

- درصد زیادی از تکالیف در کلاس درس در حضور معلم و با کیفیت بالا حل می‌شود [۴].

- دانش‌آموز غایب، در منزل به محتوای درس دسترسی خواهد داشت.

- وقتی معلم غایب است، می‌توان از ویدئوی درس مخصوص آن روز برای بچه‌ها استفاده کرد [۴].

- در این روش دانش‌آموز می‌تواند با سرعت خاص خود، بدون نگرانی از سرعت بقیه هم‌کلاسی‌ها، آموزش ببیند [۶].

### ● معایب

- برای کار کردن با این روش، ممکن است همه دانش‌آموزان به رایانه و اینترنت دسترسی نداشته باشند. این افراد مجبور به استفاده از رایانه در مکان‌های عمومی خواهند شد. این موضوع، خصوصی کردن تدریس در روش آموزش معکوس را تا حدی از بین خواهد برد. ضمن اینکه زمان استفاده از رایانه در مکان‌های عمومی نیز محدود است [۱].

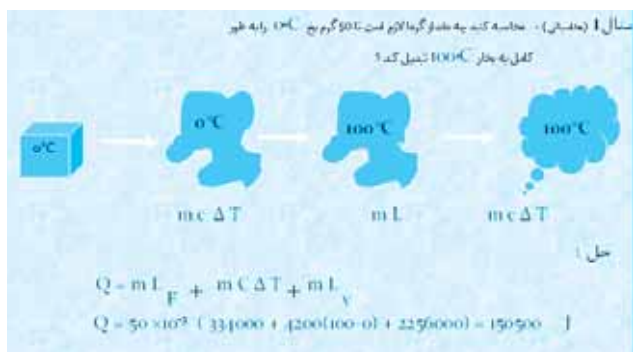
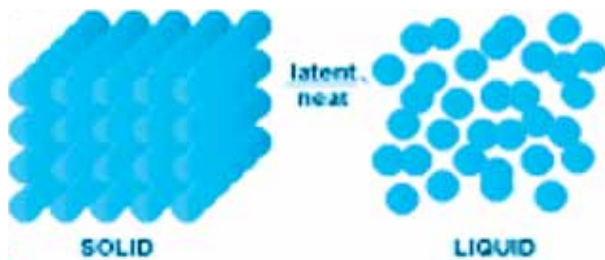
- عملکرد مطلوب این روش متکی بر این اصل است که دانش‌آموز با انگیزه باشد. ممکن است این روش تدریس به دانش‌آموزان بدون انگیزه اجازه کم‌کاری دهد [۷].

- یادگیری باید در مدت معینی انجام شود، در حالی که روش آموزش معکوس، در درازمدت می‌تواند سرعت تعامل دانش‌آموز و نیز سرعت یادگیری او را کاهش دهد [۷].

- در کشور ما به‌علت عدم دسترسی اغلب دبیران به قلم دیجیتال و نیز سرعت پایین اینترنت، استفاده از این روش رایج نیست.

فرض کنید دو نفر دست یک دیگر را گرفته و به صورت ... این طرف و آن طرف می‌پزند. هر چه شدیدتر بپزند، گرفتن دست‌ها مشکل‌تر می‌شود و اگر با شدت کافی بپزند، گرفتن دست‌ها ناممکن می‌شود.

وقتی مولکول‌های جامد گرم می‌شوند چیزی مانند این توافق می‌افتد، با جذب گرما مولکول‌ها با شدت هر چه بیشتر تر به ارتعاش در می‌آیند. اگر گرمای کافی جذب کنند، نیروی جاذبه‌ی بین مولکول‌ها دیگر نمی‌تواند آن‌ها را کنار هم نگه دارد و جامد ذوب می‌شود.



شکل ۲: نمونه‌ای از صفحات پاورپوینت درسی

### ← منابع

۱. احدیان، محمد و آقازاده، محرم، راهنمای روش‌های نوین تدریس برای آموزش و کارآموزی تهران، آیش، ۱۳۷۸.
2. www.khanacademy.org/science/physics
۳. سمعی رومدشتی، صفر، الگوها و روش‌های نوین در تدریس دوره ابتدایی، اداره آموزش و پرورش پارس‌آباد، ۱۳۸۸.
4. Brenda Alvarez. september 30.2011. Flipping the Classroom. Available on line: <http://neaprioritieschools.org>
5. Flipping the classroom. Available online: <http://www.w.edu/teaching>
6. Chelsea Jenkins. Aug 29. 2012. The advantages and disadvantages of the flipped classroom. Available online: <http://my.lecturetools.com>
7. Jasons Krueger. July2.2012. Five reasons against the flipped classroom. Available online: <http://www.stratostar.net>

### نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست آمده از جامعه آماری دانش‌آموزانی که به روش کلاس معکوس آموزش دیده‌اند، نشان می‌دهد که آن‌ها نسبت به بقیه هم‌کلاسی‌های خود تسلط بیشتری بر درس و مهارت‌های حل مسئله داشته‌اند. بنابراین آموزش به روش کلاس معکوس می‌تواند در تدریس فیزیک بسیار مؤثر باشد. الگوی تدریس نقش بسیار مهمی در یادگیری دانش‌آموزان و فرایند آموزش دارد، ضروری است کلیه امکانات و تجهیزاتی که برای اجرای آن لازم است در اختیار معلم قرار گیرد. اجرای برخی از الگوها ایجاب می‌کند که معلم پیش از آن، دوره آموزشی خاصی را گذرانده باشد.

### تقدیر

از سرکار خانم فیروزه منتظری، دبیر محترم شیمی دبیرستان شاهد تهذیب منطقه ۲ تهران که ایده این مقاله را در شورای دبیرستان مطرح کردند، صمیمانه تشکر می‌کنیم.