

## پژوهش در آموزش شیمی

مقالات منتشر شده در چهارمین همایش ملی آموزش شیمی ایران

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



### روش یادگیری مبتنی بر پروژه در آموزش علوم پایه

حسین واحدی\*<sup>۱</sup>، ناصر کریمی<sup>۲</sup>، زینب شجیع<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> استادیار گروه علوم تربیتی و روان شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

<sup>۲</sup> استادیار فیزیک گروه علوم پایه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

<sup>۳</sup> دبیر فیزیک آموزش و پرورش، ناحیه ۱، تبریز، ایران

[\\*h.vahedi@cfu.ac.ir](mailto:h.vahedi@cfu.ac.ir)

#### چکیده:

استفاده از روش های تدریس مناسب و کارا می تواند فرایند آموزش را تسریع و عمیق تر نماید. این تحقیق با هدف معرفی روش یادگیری مبتنی بر پروژه در آموزش علوم پایه به دانش آموزان و دانشجویان صورت گرفته است. روش تحقیق حاضر از نوع ادبیات پژوهشی است. پژوهش های صورت گرفته در بین سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ در حوزه یادگیری مبتنی بر پروژه بویژه در آموزش شیمی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج تحقیق نشان می دهد که استفاده از روش یادگیری مبتنی بر پروژه عملکرد تحصیلی را بهبود بخشد. همچنین در انگیزش تحصیلی، ایجاد همدلی، رفتار گروهی تاثیرات مثبت بارزی دارد. یادگیری با این روش به دلیل مشارکت فعالانه دانشجویان و دستیابی به پاسخ با تلاش خود دانش آموزان و دانشجویان ماندگاری بالایی دارد. در این روش، مشارکت بالای فراگیران، موجب ایجاد رضایت در آنان می شود. آنها می توانند مهارت حل مسئله یادگرفته در آن را به زندگی واقعی پیوند دهند. با این حال آموزش به این روش نیازمند مشارکت بیشتر معلمان در طراحی پروژه های آموزشی بر اساس محتوای دروس علوم پایه و تهیه ابزارها و آماده سازی زیرساخت های در مدرسه و مشارکت بالای فراگیران است. استفاده از روش یادگیری مبتنی بر پروژه در کلاس درس علوم پایه، به معلمان و اساتید دانشگاهی توصیه می شود.

**کلیدواژه ها:** روش تدریس، یادگیری مبتنی بر پروژه، آموزش علوم پایه

## مقدمه

در چند دهه اخیر، ابتکارات بسیاری برای آموزش و یادگیری موثر در علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات شکل گرفته است. امروزه، در سرتاسر جهان، روش‌های تدریس از رویکردهای معلم‌محور به رویکرد دانش‌آموز محور در حال تغییر است (تایبولسکی و موجنیک رزانو، ۲۰۱۹). نتایج مطالعات نشان می‌دهد که روش تعاملی بین معلم و دانش‌آموز مؤثرترین رویکرد تدریس است و در نتیجه روش‌های دانش‌آموز محور بهترین اثربخشی را دارند. در حالی که روش‌های معلم محور کمترین اثربخشی را برای انتقال مطالب به دانش‌آموزان دارند (گانیاووفو، ۲۰۱۳). اکثر مطالعات در این زمینه بر این باورند که یادگیرندگان زمانی که در کلاس درس فعال هستند موفق تر هستند و می‌توانند مفاهیم آموزش داده شده را به طور موثرتری در زندگی روزمره خود اعمال کنند (باران و مسکن، ۲۰۱۱). در واقع می‌توان ادعا کرد که روش‌ها و تکنیک‌های مورد استفاده در محیط‌های آموزشی برای دستیابی زبان‌آموزان به اطلاعات صحیح بسیار مهم است.

وایلی (۱۹۱۸) روش‌های تدریس شیمی را مورد بررسی قرار داد. این مطالعه، که بیش از یک قرن پیش انجام شد، اثربخشی روش‌های تدریس را مشخص می‌کند. سه روش موجود روش استفاده از کتاب درسی، روش سخنرانی و روش آزمایشگاهی بودند. نتایج نشان داد که روش آزمایشگاهی بهترین اثربخشی را در آموزش داشته است. وایلی دریافته است که برای یادگیری عمیق و ماندگار روش آزمایشگاهی بهترین کارکرد را دارد اما زمانی یادگیری سریع مدنظر باشد کتاب درسی گزینه بهتری است. روش سوم یعنی سخنرانی کمترین اثربخشی را در آموزش نشان داده است (به نقل از دگون، ۲۰۲۱).

در چند دهه گذشته، تحقیقات آموزشی از تغییر حالت غیرفعال حمایت کرده است. فریمن و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی روش‌های تدریس از یادگیری مبتنی بر سخنرانی تا یادگیری فعال دریافته‌اند که یادگیری فعال عملکرد دانش‌آموزان را در دروس علوم، مهندسی و ریاضیات افزایش می‌دهد. در فرا تحلیل صورت گرفته بر روی نتایج ۲۲۵ مطالعه، که نتایج امتحان‌ی و شکست تحصیلی دانش‌آموزان را مدنظر قرار داده بودند، نتایج نشان داد که با گسترش روش‌های فعال تدریس نمرات درسی افزایش یافته و شکست تحصیلی کمتر شده است. (فریمن و همکاران، ۲۰۱۴). بر این اساس هدف پژوهش حاضر پاسخ به این سوال است که آیا می‌توان رویکرد یادگیری پروژه محور را در آموزش علوم پایه به کار گرفت و در صورت بکارگیری چه مزایایی را همراه دارد.

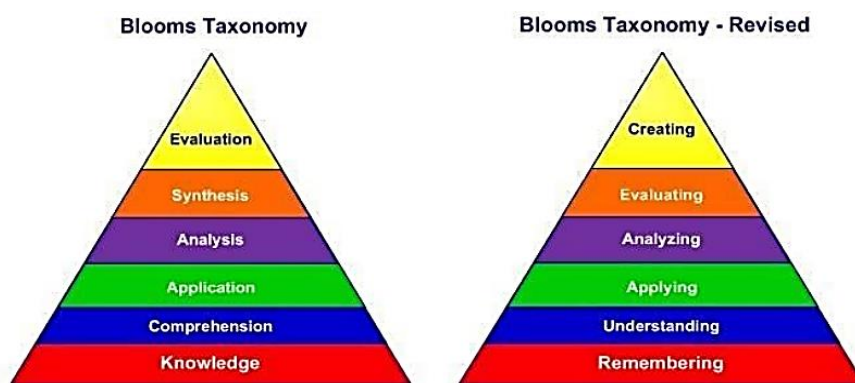
## روش پژوهش

مطالعه حاضر یک مطالعه مروری روایتی است. ملاک ورود به مطالعه، مطالعات علمی پژوهشی انجام گرفته در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ در مورد روش مبتنی بر پروژه و کاربرد آن در کلاس درس

علوم پایه با تمرکز بر آموزش شیمی بود. ملاک خروج از مطالعه نداشتن ارتباط مستقیمی با موضوع مورد بحث و همچنین تکراری بودن یافته های مقالات بود. در نهایت از نتایج مقاله های موجود، جهت نگارش قسمت یافته های این مقاله استفاده شد.

### یافته های پژوهش

طبقه بندی بلوم مدلی است که برای طبقه بندی سطوح اهداف آموزشی استفاده می شود. در سال ۲۰۰۱، طبقه بندی بلوم مورد بازبینی و تجدید نظر قرار گرفت. در طبقه بندی اصلی بلوم از اهداف آموزشی مهارت ارزشیابی در بالاترین سطح اهداف آموزشی قرار داشت. در طبقه بندی جدید ارزشیابی در دومین سطح اهمیت قرار گرفته است و در بالاترین سطح خلاقیت قرار گرفته است. طبقه بندی اهداف آموزشی بلوم و طبقه بندی تجدیدنظر شده آن در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. طبقه بندی اهداف آموزشی بلوم و طبقه بندی تجدیدنظر شده آن (به نقل از دگون، ۲۰۲۱)

آموزش و پرورش برای ترویج تفکر مرتبه بالاتر - خلاقیت - در دانش آموزان، باید فرصت هایی را برای دانش آموزان فراهم کند تا آموزش با کسب مهارت جدید هم راستا شود. آموزش مبتنی بر پروژه شرایطی را فراهم می کند تا دانش آموزان بتوانند با استفاده از آن به این مهم دست یابند. در این روش لازم است دانش آموزان، چندین استراتژی حل مسئله مختلف را برای پیدا کردن یک راه حل به کار گیرند. از طریق نقد و بازنگری در عملکرد خود، برای ایجاد محصول نهایی با یکدیگر همکاری کنند و یافته های خود را برای عموم به اشتراک بگذارند (کیتنوسکی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷).

هولم (۲۰۱۱) فرا تحلیلی را بر روی مطالعات صورت گرفته در مورد اثربخشی یادگیری مبتنی بر پروژه از مهدکودک تا کلاس دوازدهم در سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ انجام داد. نتایج نشان داد که یادگیری مبتنی بر پروژه، در تمام مقاطع و تمام دروس، یادگیری محتوا را بهبود بخشید، منجر به

<sup>1</sup> Kwietniewski

سطوح بالاتری از تعامل می شود، و برداشت های مثبت بیشتری را از موضوعات درسی در دانش آموزان ایجاد می کند.

مطالعات بررسی شده در فراتحلیل نشان دادند که یادگیری مبتنی بر پروژه منجر به مهارت حل مساله قوی تر در میان شرکت کنندگان شده دانش مفهومی ایجاد شده با این روش عمق و قابلیت انتقال بیشتری دارد (هولم، ۲۰۱۱؛ کوکوتساکي و همکاران، ۲۰۱۶).

بل (۲۰۱۰) بیان کرد که یادگیری پروژه محور یک رویکرد نوآورانه برای یادگیری است زیرا می تواند بسیاری از استراتژی های مهم برای موفقیت در قرن ۲۱ را آموزش دهد. همچنین، دانش آموزان از طریق پرس و جو، و همچنین فعالیت های مشترک برای تحقیق و ایجاد پروژه هایی که منعکس کننده دانش آنها هستند، یاد می گیرند. این بدان معناست که فراگیران مهارت های جدید و دائمی را در یادگیری مبتنی بر پروژه به دست می آورند که آنها را قادر به برقراری ارتباط مؤثر و حل مسایل حرفه ای می کند. در این روش، دانش بین اعضای تیم پروژه به اشتراک گذاشته می شود (گیلتون، ۲۰۱۶) و فراگیران تشویق می شوند تا با هم کار کنند و مسائل را حل کنند (بل، ۲۰۱۰). بر همین اساس، با در نظر گرفتن این موضوع، یادگیری پروژه محور پیامدهای بسیار مثبتی دارد، زیرا همکاری بین فراگیران، معلمان و سایر اعضای جامعه نقش اصلی را در زندگی اجتماعی ایفا می کند (گیلتون، ۲۰۱۶).

یادگیری پروژه محور دانش آموزان را به طور کامل در فرایند یادگیری درگیر می کند. بنابراین در آنها احساس رضایت عمیقی ایجاد می کند (بل، ۲۰۱۰). دانش آموزان از انجام این پروژه ها خوشحال می شوند، زیرا آنها بیان می کنند که در این روش انتخاب های خود را دارند، پروژه ها متعلق به خودشان هستند و می توانند با زندگی روزمره خود ارتباط برقرار کنند. با آزاد گذاشتن دانشجویان و فرصت بخشی برای همکاری در طراحی برنامه هایشان به افزایش اجساس تعلق به جامعه کلاسی کمک می شود (جیفتجی، ۲۰۱۵). یادگیری پروژه محور فراگیران را به همکاری با یکدیگر تشویق می کند. این مساله در کنار افزایش مسئولیت پذیری فراگیران در یادگیری خود، باعث ایجاد مهارت خودآموزی در آنها می شود و از آنجا که یادگیری پروژه محور فعالیت های زیادی را شامل می شود با نیازها و سلیقه های مختلف فراگیران همخوانی دارد. یادگیری پروژه محور یک روش متبلور تدریس است که با استفاده از آن فراگیران مسایل و مشکلات دنیای اطراف خود را کشف می کنند (بل، ۲۰۱۰).

چیزی که یادگیری مبتنی بر پروژه را از پروژه های معمولی که دانش آموزان معمولاً در پایان ترم یا سال تحصیلی انجام می دهند، متمایز می کند این است که به این ترتیب، پروژه ها به یک نتیجه از پیش تعیین شده یا مسیرهای محدودی که قبلاً توسط مربی طی شده است، ختم نمی شود. در واقع، یادگیری پروژه محور آزادی بیشتری را برای فراگیران ایجاد می کند و از این طریق می توانند موضوعات مناسب، منابع مورد نیاز، توزیع مسئولیت ها بین اعضای گروه و همچنین طراحی و نهایی کردن کار خود را انتخاب کنند (مروان، ۲۰۱۵).

در آموزش سنتی و برنامه درسی، فراگیران به طور مؤثرتری بر روی جمع آوری و به خاطر سپردن مفاهیم تمرکز می کنند. در این راستا، مطالعات نشان می دهد که فراگیران می توانند درک خود از مفاهیم درسی را با آزمایش یک استراتژی که شامل طراحی پروژه های علمی است، بهبود بخشند (باران و مسکن، ۲۰۱۱)

نتایج مطالعه جیفتجی<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) نشان داد که استفاده از یادگیری مبتنی بر پروژه باعث افزایش نگرش مثبت دانش آموزان به آموزش درس می شود. مرور مطالعات صورت گرفته، نشان می دهد که یادگیری مبتنی بر پروژه به طور فزاینده ای در بین انواع نهادهای آموزشی در سراسر جهان مورد پذیرش و تأیید قرار گرفته است (پیرا، بارتو و پازتی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷).

در بررسی اثربخشی آموزش شیمی به روش مبتنی بر پروژه نتایج تفاوت معناداری را عملکرد تحصیلی فراگیران در معرض آموزش به این روش نشان داد. با توجه به مصاحبه انجام شده توسط محقق، یادگیرندگان و معلمان، چالش های وضوح آموزش، تمرکز دانش آموزان به یادگیری، مدیریت زمان، دانش فناوری مورد استفاده را ویژگی های کار برشمردند. از دیدگاه آنان مزایای مزایای این روش شامل یادگیری مشارکتی با دانش آموزان، مشارکت اجتماعی، تقویت پیوند بین دانش آموزان و مهارت های تفکر انتقادی است. محققان بیان می کنند که یادگیری مبتنی بر پروژه یک استراتژی آموزشی موثر است که می تواند در آموزش شیمی برای افزایش عملکرد فراگیران در هنگام تحصیل استفاده شود (دلوستریکو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹).

نتایج مطالعات نشان می دهد که در روش آموزش پروژه محور، فراگیران به تمرین های آموزشی پاسخ مثبت می دهند و این امر منجر به افزایش خودکارآمدی معلمان می شود (چوی، لی، و کیم، ۲۰۱۹). در همین حال، یادگیری پروژه محور، فراگیران را در مرکز درس نگه می دارد. در واقع این رویکرد مؤثرتر از روش های معمول تدریس است، زیرا باعث ایجاد انگیزه بیشتر در فراگیران، علاقه به موضوعات، رضایت از یادگیری و اعتماد به نفس می شود. همچنین باعث یادگیری مؤثر، کسب دانش و همچنین دلالت کارآمد منابع و کار خود محور از طریق پرس و جو می شود (وونگ و دای<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹).

تون، هانا و نین<sup>۵</sup> (۲۰۲۰) بیان می دارند که تحقیق و به کارگیری یادگیری پروژه محور از طریق دوره های شیمی عمومی برای توسعه ظرفیت حل مسئله و خلاقیت دانشجویان بسیار ضروری است. این محققان آموزش درس شیمی عمومی را به روش یادگیری مبتنی بر پروژه برای توسعه ظرفیت حل مسئله و خلاقیت دانشجویان دانشگاه فنی معرفی و به کار گرفته اند. چنانکه در شکل ۲ نمایش داده شده است این محققان بیان می دارند که به کارگیری روش یادگیری پروژه محور از شش طبقه

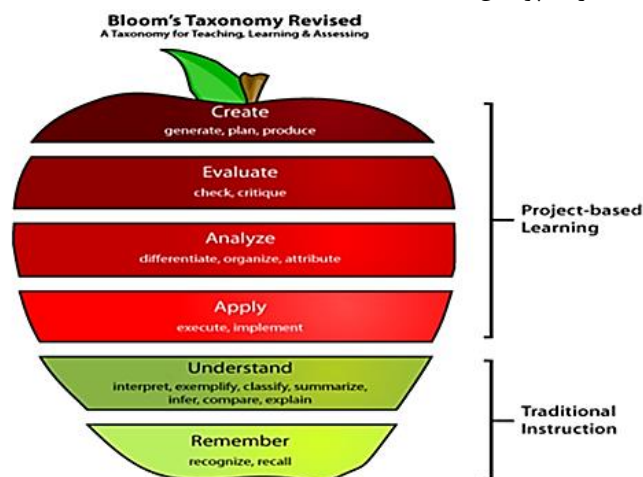
<sup>1</sup> Ciftci

<sup>2</sup> Pereira, Barreto & Pazeti

<sup>4</sup> Wong & Day

<sup>5</sup> Tuan, Hanh & Ninh

سطوح یادگیری می تواند سه سطح بالایی-تجزیه و تحلیل، ارزشیابی و خلاقیت- را که اغلب روش ها در انتقال آن ضعف دارند، پوشش دهد.



شکل ۲. یادگیری مبتنی بر پروژه تفکر سطح بالاتر را موجب می شود (به نقل از تون، هانا و نین

۲۰۲۰)

یک تجربه جالب پژوهشی در مورد یادگیری مبتنی بر پروژه مربوط به دوران شیوع ویروس کوید ۱۹ بود. اقدامات انجام شده برای کنترل انتشار کوید ۱۹ اکثر فعالیت ها را مجبور به استفاده از محیط آنلاین کرد. آموزش نیز از این قاعده مستثنی نبود. در بیشتر موارد، انتقال به خوبی انجام شد و آموزش آنلاین جایگزین خوبی برای مدل سنتی بود. اما در مورد فعالیت های عملی، دروسی مانند شیمی، وضعیت کاملاً متفاوت است. زیرا فراگیران، توانایی هایی را که با تجربه عملی به دست می آورند، در این حالت کسب نمی کنند. در گروه علوم شیمی دانشگاه لا سال مکزیک، رویکرد یادگیری مبتنی بر پروژه به عنوان جایگزینی برای دوره های عملی مورد ارزیابی قرار گرفته است. با بررسی کیفی آموزش ها مشاهده شد که این راهبرد نتایج خوبی به دنبال داشت. اگرچه دانشجویان برای انطباق با شرایط کار با دشواری هایی مواجه شدند، اما برای آن انگیزه داشتند. نتایج نشان داده یادگیری مبتنی بر پروژه، در توسعه مهارت های نرم مانند ارتباط، کار تیمی و حل مساله و تعارض موثر بوده است. اگرچه این رویکرد ممکن است جایگزین تجربه عملی نباشد، اما ثابت شده است که جایگزین خوبی برای انتقال توانایی های لازم در زمینه عملی به دانش آموزان است (ورگارا کاستاندا<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۱).

### مراحل یادگیری مبتنی بر پروژه

مدل یادگیری مبتنی بر پروژه شامل سه مرحله اصلی یا اولیه است که خود به هفت مرحله ثانویه تقسیم می شوند. مراحل اولیه شامل (۱) مروری بر صلاحیت های مهارتی است که هدف آن این است که به دانش آموزان ظرفیت های پیامدی مورد انتظار را درک کنند، انگیزه بالایی داشته باشند، زیرا

<sup>1</sup> Vergara-Castañeda

تکلیف پروژه آنها در دنیای واقعی حل می شود، درکی از مفهوم مواد آموزشی داشته باشند. و مهارت های محتوای یادگیری اساسی را داشته باشند. ۲) کار پروژه، تعیین تکلیف دانشجو به عنوان یک کار پروژه در مدل یادگیری مبتنی بر پروژه برخاسته از مسائل دنیای واقعی و پردازش واقع بینانه مراحل کار به یک محل کار واقعی و مربوط به نتیجه یادگیری و ۳) ارزیابی، هدف آن است که موفقیت فرآیند یادگیری و شایستگی های دانش آموزان را آشکار کند، به طوری که موضوع ارزیابی و ارزشیابی می شود. هفت مرحله یادگیری مبتنی بر پروژه در نمودار ۱ ارائه شده است (جالینوس، نبوی و ماردین، ۲۰۱۷).



مدل هفت مرحله ای یادگیری مبتنی بر پروژه (به نقل از جالینوس، نبوی و ماردین، ۲۰۱۷).

#### مزایای یادگیری مبتنی بر پروژه

به طور خلاصه، بر اساس پژوهش هایی که ذکر شد مزایای یادگیری با روش مبتنی بر پروژه عبارت اند از:

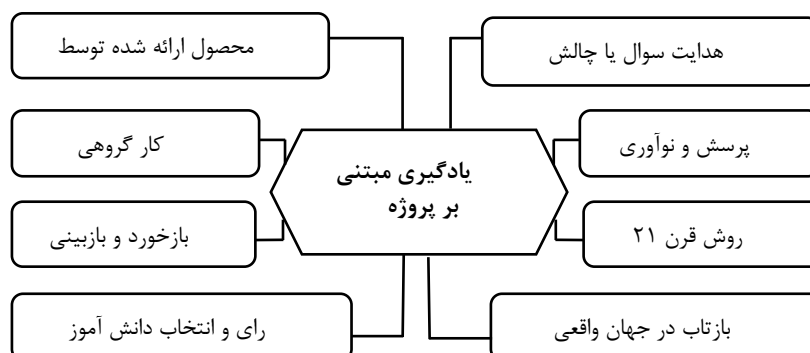
- ✓ یک رویکرد نوآورانه برای یادگیری است.
- ✓ باعث ایجاد مهارت خودآموزی در آنها می شود.
- ✓ به فراگیران کمک می کند چگونه بدانند و یاد بگیرند.

<sup>1</sup> Jalinus, Nabawi & Mardin

<sup>2</sup> Jalinus, Nabawi & Mardin

- ✓ با نیازها و سلیقه های مختلف فراگیران همخوانی دارد.
  - ✓ به اشتراک گذاری دانش بین اعضای تیم پروژه می انجامد.
  - ✓ دانش آموزان را به طور کامل در فرایند یادگیری درگیر می کند.
  - ✓ باعث افزایش نگرش مثبت دانش آموزان به آموزش درس می شود.
  - ✓ بسیاری از استراتژی های مهم برای موفقیت در قرن ۲۱ را آموزش دهد.
  - ✓ دانش آموزان از طریق پرس و جو، و فعالیت های مشترک یاد می گیرند.
  - ✓ استفاده از آن فراگیران مسایل و مشکلات دنیای اطراف خود را کشف می کنند.
  - ✓ باعث ایجاد انگیزه بیشتر در فراگیران، علاقه به موضوعات، رضایت از یادگیری و اعتماد به نفس می شود.
  - ✓ دانش آموزان خسته و کم انگیزه را تشویق می کند که برای یادگیری و مشارکت فعال بیشتر مشتاق باشند.
  - ✓ فراگیران مهارت های جدید و دائمی به دست می آورند که آنها را قادر به برقراری ارتباط مؤثر و حل مسایل حرفه ای می کند.
  - ✓ فراگیران به همکای و حل مشترک مسائل تشویق می شوند. این مساله در کنار افزایش مسئولیت پذیری فراگیران در یادگیری خود می شود.
  - ✓ با آزاد گذاشتن دانشجویان و فرصت بخشی برای همکاری در طراحی برنامه هایشان، به افزایش اجساس تعلق به جامعه کلاسی کمک می شود.
  - ✓ پروژه ها به یک نتیجه از پیش تعیین شده یا مسیرهای محدودی که قبلاً توسط مربی طی شده است، ختم نمی شود و آزادی بیشتری را برای فراگیران ایجاد می کند.
  - ✓ در این روش فراگیران، انتخاب های خود را دارند، پروژه ها متعلق به خودشان هستند و می توانند با زندگی روزمره خود ارتباط برقرار کنند، بنابراین از انجام این پروژه ها خوشحال می شوند.
- تون، هانا و نین (۲۰۲۰) به کارگیری رویکرد پروژه محور را برای ارتقای توانایی حل مساله و خلاقیت در درس شیمی ضروری می دانند این محققان ویژگی های برجسته یادگیری مبتنی بر پروژه را در هشت عنوان خلاصه کرده اند. هشت ویژگی یادگیری مبتنی بر پروژه در شکل ۱ نشان داده شده است.





شکل ۲. ویژگی های روش یادگیری مبتنی بر پروژه به نقل از تون، هانا و نین (۲۰۲۰)

### بحث و نتیجه گیری

شواهد نشان می دهد که یادگیری پروژه محور کیفیت یادگیری و ظرفیت ذهنی فراگیران را با درگیر کردن آنها در مسائل پیچیده جدید افزایش می دهد. این روش فرآیندها و رویه های پیچیده ای مانند برنامه ریزی و ارتباطات را به دانش آموزان می آموزد. برای دستیابی به این هدف، هم معلمان و هم دانش آموزان به زمان نیاز دارند تا بر رفتارها و استراتژی های مورد نیاز برای یک برنامه درسی یادگیری مبتنی بر پروژه موفق تسلط پیدا کنند. علاوه بر تحقیقات، گزارش های قانع کننده ای از معلمان وجود دارد که همه آنها نشان می دهند که این روش یک مدل آموزشی مشارکتی، دقیق و مناسب است که از تحقیقات بلادرنگ و خودآموزی دانش آموز پشتیبانی می کند.

یادگیری پروژه محور فراگیران را به طور کامل در فرآیند یادگیری درگیر می کند و برای آنها احساس رضایت به ارمغان می آورد و بنابراین خودآموزی که از این طریق به دست می آید، مسئولیت های فراگیران را افزایش می دهد. علاوه بر این، این رویکرد نه تنها شامل فعالیت های مختلفی در فرآیند یادگیری است، بلکه با نیازها و علایق یادگیرندگان مختلف نیز سازگار است.

در این رابطه، حامیان رویکرد پروژه محور مایلند از این روش برای کاهش محدودیت های روش های سنتی معلم محور استفاده کنند. همچنین، تاکید شده است که رویکرد پروژه محور برای کسب مهارت های مهم مورد نیاز برای یادگیرندگان در قرن بیست و یکم، از جمله همکاری، تفکر مستقل، مذاکره و ارتباطات ضروری است. از طریق این روش، فراگیران می توانند چالش ها و مسائل موجود در دنیای اطراف خود را کشف کنند و مسئولیت یادگیری از معلمان به فراگیران منتقل شود.

زمانبر بودن فعالیت آموزشی در این روش را از جمله محدودیت های روش یادگیری مبتنی بر پروژه بر می شمارند. همچنین ممکن است آموزش همه مفاهیم از این طریق ممکن نباشد. پیشنهاد می شود معلمان و اساتید دانشگاهی قبل از آغاز آموزش، درس هایی خاص را برای آموزش به این روش مناسب است را شناسایی کنند و طرح درس خود را متناسب با آن آماده کنند.

## منابع

- Baran, M., & Maskan, A. (2011). The effect of project-based learning on pre-service physics teachers electrostatic achievements. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 5, 243-257.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The clearing house*, 83, 39-43.
- Choi, J., Lee, J.-H., & Kim, B. (2019). How does learner-centered education affect teacher self-efficacy? The case of project-based learning in Korea. *Teaching and Teacher Education*, 85, 45-57.
- Ciftci, S. (2015). The effects of using project-based learning in social studies education to students' attitudes towards social studies courses. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 186, 1019-1024.
- Gilton, D. L. (2016). *Creating and promoting lifelong learning in public libraries: tools and tips for practitioners*: Rowman & Littlefield.
- DeGone, B. (2021). *The impact of project-based learning on students in high school chemistry in rural maine*. Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science. The Graduate School, The University of Maine.
- Delostrico, R. (2019). Project-Based Learning (PBL) in Teaching Chemistry. *International Journal of Current Research*, 11 (07), 5656-5663.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(23), 8410-8415.
- Ganyaupfu, E. M. (2013). Teaching methods and students' academic performance. *International Journal of Humanities and Social Science Invention*, 2, 29-35.
- Grant, M. M. (2011). Learning, beliefs, and products: Students' perspectives with project-based learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 5, 6.
- Jalinus, N., Nabawi, R. A., & Mardin, A. (2017). The seven steps of project based learning model to enhance productive competences of vocational students. In *International Conference on Technology and Vocational Teachers (ICTVT 2017)* (pp. 251-256): Atlantis Press.
- Holm, M. (2011). PROJECT-BASED INSTRUCTION: A Review of the Literature on Effectiveness in Prekindergarten. *Rivier Academic Journal*, 7(2), 1-13.
- Kwietniewski, K. (2017). *Literature Review of Project Based Learning*. Thesis in Business and Marketing Education. Department of Career and Technical Education Literature, State University of New York.
- Martinás, K., & Tremmel, B. (2014). Physics curriculum for the 21st century. *Interdisciplinary Description of Complex Systems: INDECS*, 12, 176-186.
- Marwan, A. (2015). Empowering English through Project-Based Learning with ICT. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 14, 28-37.

- Perrenet, J. C., Bouhuijs, P. A., & Smits, J. G. (2000). The suitability of problem-based learning for engineering education: theory and practice. *Teaching in higher education*, 5, 345-358.
- Tsybulsky, D. & Muchnik-Rozanov, Y. (2019). The development of student-teachers' professional identity while team-teaching science classes using a project-based learning approach: A multi-level analysis. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies*, 79(1), 48-59.
- Tuan, N. N., Hanh, B. T., & Ninh, T. T. (2020). Project Based Learning in General Chemistry to Develop the Problem-Solving and Creativity. *American Journal of Educational Research*, 8(7), 475-479.
- Vergara-Castañeda, A., Chávez-Miyauchi, T., Benítez-Rico A. & Ogando-Justo, A. (2021). Implementing Project-Based Learning as an Effective Alternative Approach for Chemistry Practical Courses Online. *Journal of Chemistry Education*, 98 (11), 3502–3508
- Wong, K. K. H., & Day, J. R. (2009). A comparative study of problem-based and lecture-based learning in junior secondary school science. *Research in Science Education*, 39, 625-642.

## Review article

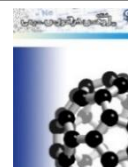
Research in Chemistry Education, Vol 4, No 3, Publication: Spring 1402



## Research in Chemistry Education

Articles published in the fourth national conference of chemical education in Iran

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



### Project-based learning method in basic Science education

Hossein Vahedi\*<sup>1</sup>, Nasser karimi<sup>2</sup>, Zeinab Shaje<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Educational Sciences and Psychology,  
Farhangian University, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Basic Sciences, Farhangian University,  
Tehran, Iran

<sup>3</sup> Secretary of Education Physics, District 1, Tabriz, Iran

#### Abstract

Using appropriate and efficient teaching methods can speed up and deepen the education process. This research aims to introduce the project-based learning method in basic Science education to students. The current research method is a review of research literature. Researches conducted between 2000 and 2022 in the field of project-based learning, especially in chemistry education, have been examined. The research results show that the use of project-based learning method improves academic performance. Also, in academic motivation, creating empathy, group behavior has significant positive effects. Learning with this method is highly durable due to the active participation of students and obtaining answers through their own efforts. In this method, the high participation of learners makes them satisfied. They can relate the problem solving skills learned in it to real life. However, teaching in this way requires more participation of teachers in designing educational projects based on the content of chemistry courses and preparing tools and infrastructure in the school and high participation of learners. Using the project-based learning method in the chemistry classroom is recommended to teachers and university professors.

**Keywords:** Education method, Project-based learning, Basic Science education

\*Corresponding Author: (✉ [h.vahedi@cfu.ac.ir](mailto:h.vahedi@cfu.ac.ir))