

مدل VE: رویکرد آموزشی مؤثر برای آموزش یادگیری

رضا علم^۱، حمزه قریشی^۲

^۱ دانشجوی دکترای برنامه ریزی درسی، دانشگاه آزاد اسلامی، آزادشهر، ایران

^۲ اداره کل آموزش و پرورش استان گلستان، ایران (نویسنده مسئول)

چکیده

هر مدل VE که توسط آیزنکرافت (۲۰۰۳) توسعه یافته است، یک مدل آموزشی مبتنی بر تحقیق مبتنی بر نظریه سازه انگاری است. هفت مرحله این مدل چرخه یادگیری مبتنی بر سازه گرایی عبارتند از: استخراج، درگیر کردن، کاوش، توضیح، تفصیل و ارزیابی و گسترش. هدف مقاله حاضر بررسی پیشینه تاریخی مدل VE سازنده، مراحل مدل چرخه یادگیری VE، نقش معلم و دانش آموزان در مدل VE، مزایای مدل VE یادگیری و پیامدهای استفاده از مدل VE سازنده است. برای تسهیل آموزش و یادگیری محقق مدل VE را هم برای معلمان و هم برای دانش آموزان بسیار مؤثر یافته است و توصیه می کند که معلمان باید تشویق شوند تا از مدل چرخه یادگیری VE در کلاس های درس خود برای یادگیری-یادگیری مؤثر استفاده کنند.

واژه های کلیدی: مدل چرخه یادگیری VE، رویکرد سازنده، آموزش-یادگیری مؤثر

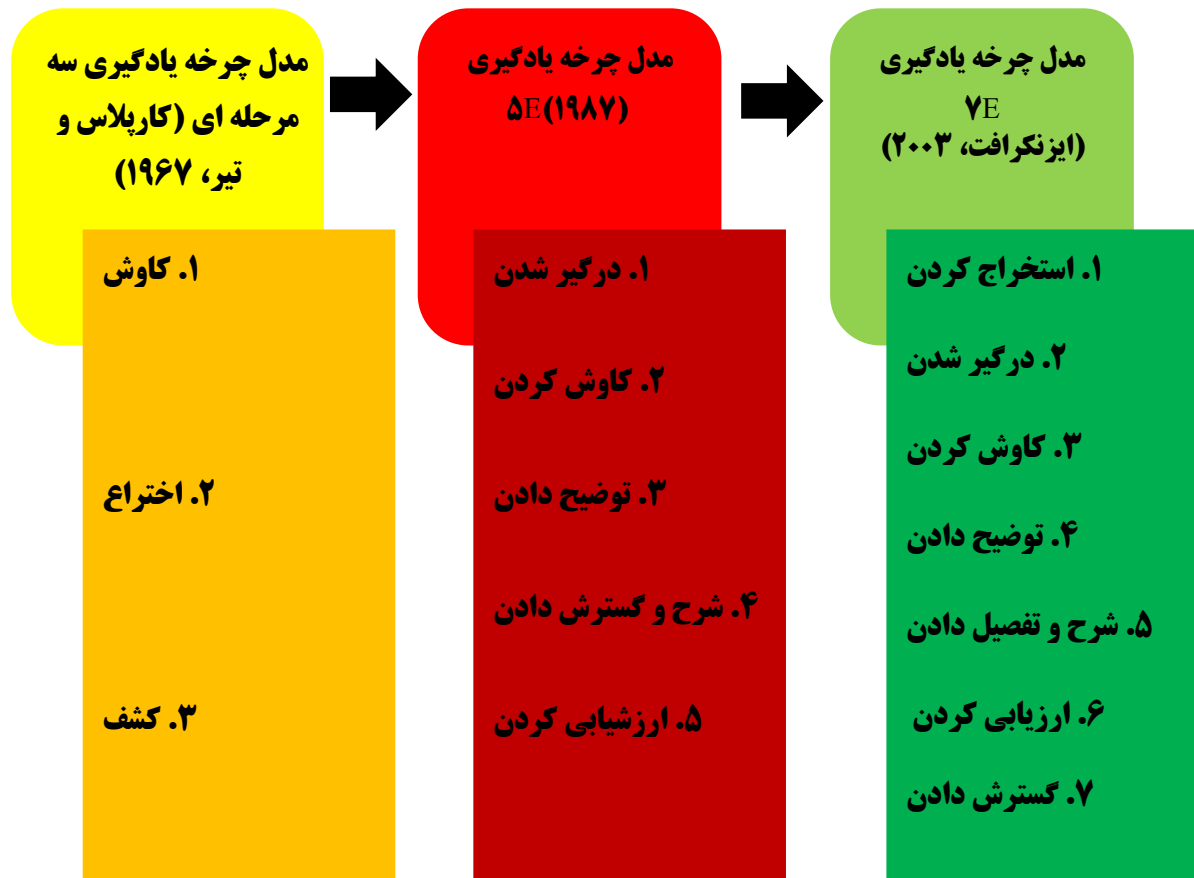
مقدمه

در سال های اخیر، تقاضای زیادی برای روش های یادگیری دانش آموز محور وجود داشته است. رویکرد سازنده گرایی یکی از آنهاست. بر اساس این رویکرد، افراد درک و دانش خود از جهان را از طریق تجربه چیزها و تأمل در آن تجارب می سازند (بریتز، ۱۹۹۴). از آنجایی که سازه گرایی معتقد است دانش آموزان دانش جدیدی را بر دانش قبلی خود می سازند، دسترسی معلم به دانش قبلی دانش آموزان قبل از معرفی هر مفهوم جدیدی بسیار ضروری است. عدم انجام این کار ممکن است باعث شود دانش آموزان مفاهیمی بسیار متفاوت از آنچه معلم در نظر دارد توسعه دهند (برانسفورد، براون و کاکینگ ۲۰۰۰). راهبردهای آموزشی متعددی از نظریه یادگیری سازه انگارانه استخراج شده است. چرخه یادگیری یک استراتژی آموزشی مبتنی بر تحقیق است که بر اساس نظریه سازه انگاری است. مدل های چرخه یادگیری مختلفی از E^3 تا E^7 ارائه شده اند. در چند سال اخیر، کائور و گخار (۲۰۱۴) مدل E^9 را پیشنهاد کردند که پیشرفتی برای مدل آموزش و یادگیری E^7 است. هر حرف "E" در چرخه های یادگیری مخفف حروف بزرگ انگلیسی است. کلماتی که مراحل فرآیند یادگیری را نشان می دهد (بابی و همکاران، ۲۰۰۶). مطالعه حاضر مدل چرخه یادگیری E^7 را که توسط آیزنکرافت (۲۰۰۳) توسعه یافته است مورد بحث قرار می دهد.

پیشینه مدل چرخه یادگیری E^7

اگرچه ایده مدل های آموزشی جدید نیست، کاربرد و استفاده از آنها در سال های اخیر به طور چشمگیری افزایش یافته است (بابی و همکاران، ۲۰۰۶). انواع مختلفی از مدل های آموزشی مبتنی بر سازه گرایی در طول سال ها با تفاوت در تعداد مراحل ارائه شده اند. ستلاگ (۲۰۰۰) در این زمینه اظهار داشت که تفاوت در تعداد فازها مهم نیست زیرا هدف اصلی آنها یکسان است.

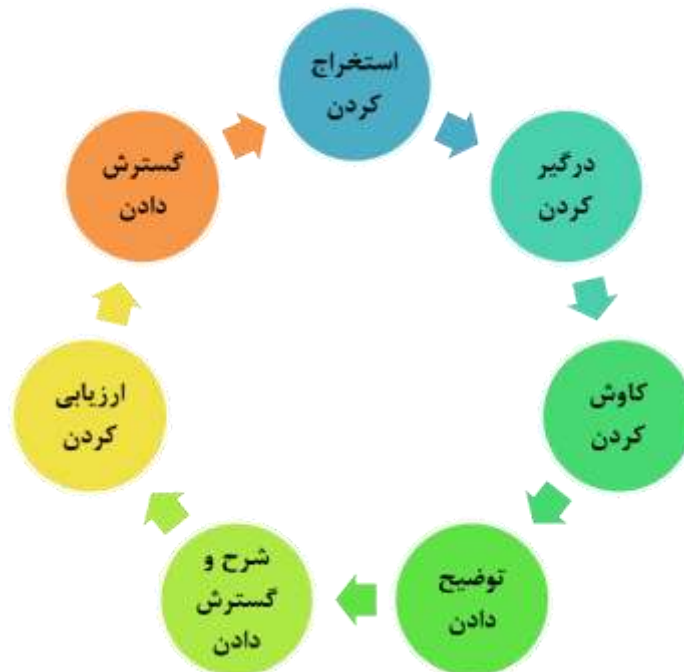
شکل ۱. تاریخچه مختصری از مدل ۷E



اولین نسخه از مدل چرخه یادگیری شامل سه مرحله بود که توسط کارپلاس و تیر (۱۹۶۷) برای مطالعه بهبود برنامه درسی علوم (SCIS) معرفی شد. این چرخه یادگیری سه مرحله ای شامل مرحله اکتشاف، اختراع و کشف بود. بعداً در دهه ۱۹۸۰، دو اصطلاح چرخه یادگیری ۳ مرحله ای توسط لاوسون اصلاح شد. اصطلاح «اختراع» به «معرفی مدت» و «کشف» به «کاربرد مفهومی» اصلاح شد. از سه مرحله، نسخه های مختلف مدل چرخه یادگیری مانند چهار، پنج، هفت و حتی نه تکامل یافته است. مدل آموزشی ۵E در سال ۱۹۸۷ توسط مطالعه برنامه درسی علوم زیستی (BSCS) ایجاد شد که شامل پنج E؛ درگیر کردن، کاوش کردن، توضیح دادن، شرح و گسترش دادن، ارزیابی کردن بود. مدل ۷E که توسط آرتور آیزنکرافت (۲۰۰۳) توسعه یافته است، اساساً توسعه ای از مدل ۵E است. مدل ۷E شامل هفت مرحله آموزش در چرخه یادگیری است: استخراج، درگیر کردن، کاوش، توضیح، شرح و تفصیل و ارزیابی و گسترش دادن.

مدل چرخه یادگیری ۷E

مدل چرخه یادگیری ۷E یک رویکرد آموزشی توصیه شده مفید در برنامه درسی علوم است و در سناریوی برنامه درسی علوم امروزی، مربیان یا معلمان باید تشویق شوند تا این مدل را در تدریس خود بگنجانند (بالتا و ساراک، ۲۰۱۶). آیزنکرافت (۲۰۰۳) مراحل مدل چرخه یادگیری ۷E را به شرح زیر پیشنهاد کرد: استخراج، درگیر کردن، کاوش، توضیح، تفصیل، ارزیابی و گسترش.



استخراج کردن: هدف مرحله اول چرخه یادگیری این است که دانش آموزان در مورد مفهومی که باید آموزش داده شود، چه می دانند. معلم می تواند از طریق پرسشگری، نمودار KWL، نقشه های مفهومی ناقص، کارتون های مفهومی، برگه های فعالیت و غیره به دانش قبلی دانش آموزان دسترسی داشته باشد. معلم همچنین سعی می کند در صورت هرگونه تصور نادرستی دانش آموزان در مورد موضوع را ردیابی کند. به عنوان مثال، معلم برای آگاهی از دانش قبلی دانش آموزان در مورد "آلودگی آب" می تواند سوالاتی مانند:

- وقتی مواد مضر وارد آب ها شده و در آنها حل می شوند چه اتفاقی می افتد؟
- چرا صرفه جویی در مصرف آب مهم است؟
- منابع مختلف آلودگی آب چیست؟ پاسخ های دانش آموزان دانش آنها را در مورد آب و آلودگی آن آشکار می کند.

درگیر کردن: انگیزه این مرحله این است که ذهن دانش آموزان بر روی موضوع متمرکز شود. معلم علاقه را برمی انگیزد و کنجکاوی دانش آموزان را نسبت به یادگیری موضوع تحریک می کند تا آنها آماده شوند تا تمام توجه خود را به مطالب تدریس شده معطوف کنند.

- به عنوان مثال؛ برای جلب توجه دانش آموزان به موضوع "آلودگی آب"، معلم می تواند برای آنها داستانی تعریف کند یا یک فیلم یا نمودار یا یک فعالیت علمی کوچک در مورد آلودگی آب به آنها نشان دهد و می تواند بر اساس مطالب ارائه شده چند سوال بپرسد. به این ترتیب دانش آموزان با اهمیت آب پاک برای انسان آشنا می شوند و به طور طبیعی انگیزه یادگیری پیدا می کنند.

کاوش کردن: هدف از این مرحله ارائه یک تجربه مشترک برای دانش آموزان است. دانش آموزان مستقیماً درگیر موضوع می شوند، خود مفهوم را کشف می کنند که به آنها کمک می کند تا درک خود را بسازند و توضیحات نامطلوب را در ذهن خود درک کنند. معلم فقط به عنوان مشاور برای دانش آموزان کار می کند در حالی که نقش دانش آموز در این مرحله فعال است. دانش آموزان تشویق می شوند تا با یکدیگر به شیوه ای مشارکتی و مشارکتی کار کنند. آنها تجربیات، مشاهدات و یافته های خود را با گروه همسالان خود به اشتراک می گذارند. کارها و بحث ها فرصتی را برای آنها فراهم می کند تا به درک بهتری از مفهوم دست یابند. مشارکت دادن دانش آموزان برای کار با یکدیگر در فعالیت ها، کار گروهی، مهارت های یادگیری مشارکتی را توسعه می دهد و به آنها در فرآیند اشتراک گذاری و برقراری ارتباط کمک می کند.

- به عنوان مثال؛ معلم می تواند دانش آموزان را با نام های علت، معلول و راه حل به سه گروه تقسیم کند.
- دانش آموزان در گروه اول علل آلودگی آب را بررسی می کنند، گروه دوم به بررسی اثرات آلودگی آب می پردازند و گروه سوم راه های پیشگیری و کنترل آلودگی آب را با منابع یا راهنمای مطالعه ارائه شده توسط معلم بررسی می کنند. پس از مدتی می توان از هر گروه خواسته شد تا یک ارائه مختصر از موضوعات خود را قبل از دو گروه دیگر ارائه دهد.
- هر ارائه را می توان با بحث گروهی همتا دنبال کرد. معلم دانش آموزان را تشویق می کند تا بر اساس اطلاعات ارائه شده سوالاتی بپرسند تا درک خود را بدانند و اگر تصورات نادرستی در رابطه با مفهوم دارند آشکار شود.

توضیح دادن: در این مرحله دانش آموزان درک مفهومی خود را با معلم و همکلاسی هایشان به بحث گذاشته و بیان می کنند. هم معلم و هم دانش آموزان فعالانه در این مرحله شرکت می کنند. معلم باید بر اساس اطلاعات ارائه شده در حین توضیح موضوع سؤال کند تا درک دانش آموزان را بررسی کند، تفکر آنها

را القا کند و اطمینان حاصل کند که مفاهیم به درستی در ذهن دانش آموزان شکل گرفته است. معلم کل مفهوم را با ایجاد ارتباط بین درک دانش آموزان و مثال هایی از دنیای زنده توضیح می دهد.

- به عنوان مثال. معلم دانش آموزان را تشویق می کند تا مفهوم آلودگی آب را به زبان خودشان توضیح دهند تا سطح درک خود را از مفاهیم بدانند. معلم می تواند بر اساس اطلاعات ارائه شده از دانش آموزان سوال بپرسد و همچنین در صورت نیاز می تواند از دانش آموزان توضیح و توجیه بخواهد. سپس معلم با پیوند دادن توضیحات دانش آموزان با توضیحات علمی و مثال هایی از طبیعت، کل مفهوم آلودگی آب را توضیح می دهد.

شرح و تفصیل دادن: در این مرحله دانش آموزان این فرصت را پیدا می کنند که اطلاعاتی را که در مرحله توضیح آموخته اند به کار ببرند. این به دانش آموزان در گسترش درک مفهومی خود در مورد مفهوم تدریس شده کمک می کند. فعالیت ها یا آزمایش های مرتبط را می توان به دانش آموزان نشان داد تا درک عمیق تری از مفهوم پیدا کنند. درک قبلی دانش آموزان به آنها کمک می کند تا سوالات بیشتری بپرسند، به راه حل ها برسند، و بتوانند از شواهد نتیجه منطقی بگیرند.

- به عنوان مثال؛ در این مرحله دانش آموزان این فرصت را خواهند داشت تا درک خود را از مفاهیم کنترل آلودگی آب و اهمیت آب پاک برای زندگی سالم افزایش دهند. آنها یاد خواهند گرفت که «نمونه آب کثیف» را با مراحل تصفیه آب با استفاده از لوازمی که به راحتی در خانه در دسترس هستند، تمیز کنند.

معلم می تواند دانش آموزان را به سه گروه (گروه ۱- انعقاد و ته نشینی، گروه ۲- فیلتراسیون و گروه ۳- ضد عفونی) تقسیم کند. هر گروه یک مرحله تصفیه آب را نشان می دهد و از آنها خواسته می شود تا با استفاده از لوازم موجود در خانه، تصفیه آب را انجام دهند. برای شروع تحقیق، معلم یک "نمونه آب کثیف" جمع آوری شده از حوضچه محلی را در اختیار آنها قرار می دهد. گروه اول از آلوم برای تمیز کردن نمونه آب استفاده خواهند کرد. گروه دوم از شن و ماسه برای تصفیه استفاده می کنند و گروه سوم کلر را به نمونه آب کثیف اضافه می کنند تا آن را ضد عفونی کنند. پس از چند دقیقه، هر گروه تجربیات خود را با دو گروه دیگر و با معلم در میان می گذارد. این فعالیت آن ها را تشویق می کند تا به ناخالصی های موجود در آب و عواقب مصرف آب کثیف بر سلامت انسان فکر انتقادی کنند. همچنین به آنها کمک می کند تا نسبت به تمیز نگه داشتن آب اهمیت دهند.

ارزیابی کردن: هم فرآیند و هم محصول یادگیری دانش آموز در این مرحله بررسی می شوند. معلم از سرفصل ها، چک لیست، برگه های مشاهده، خودارزیابی، ارزیابی همتا، تکالیف نوشتاری و سایر تکنیک های ارزشیابی تکوینی و جمعی برای هدایت یادگیری دانش آموزان استفاده می کند. معلم ارزیابی می کند که آیا

دانش آموزان به درک مفاهیم دست یافته اند یا خیر. در این مدل ارزیابی یک فرآیند تشخیصی مداوم است که فراتر از آزمایش پاسخ های صحیح فقط برای گذراندن یک نمره است.

- به عنوان مثال؛ معلم در طول درس از پرسش استفاده می کند تا درک (یا دانش ناکافی) دانش آموز را در مورد مفهوم آشکار کند. معلم می تواند به آنها یک مسابقه کتبی کوتاه شامل سوالات باز درباره آلودگی آب بدهد تا مشخص کند دانش آموزان تا چه حد مفاهیم را یاد گرفته اند. برگه های خودارزیابی نیز می تواند برای تشویق دانش آموزان به ارزیابی یادگیری خود ارائه شود.

گسترش دادن: در این مرحله، دانش آموزان مفاهیم آموخته شده را در موقعیت های دنیای واقعی به کار می گیرند. انتقال یادگیری به یک زمینه جدید درک مفهومی آنها را افزایش می دهد.

- به عنوان مثال؛ معلم می تواند به آنها فعالیتی بدهد تا پوستره های "آگاهی از آلودگی آب" را از برش های روزنامه تهیه کنند. معلم دانش آموزان را به گروه های ۵ یا ۶ نفره (یا در صورت لزوم) تقسیم می کند و آنها را در جمع آوری و چیدمان برش های روزنامه با توجه به اخباری که مسائل مربوط به آلودگی آب را نشان می دهد و نمایش آنها بر روی یک قطعه بزرگ مشارکت می دهد. مقوای قابل نصب روی دیوار از این فعالیت، دانش آموزان قادر به ایجاد و توسعه آگاهی در مورد مسائل مربوط به آلودگی آب خواهند بود. آنها همچنین می توانند تفکر انتقادی، جهت گیری وظیفه، کار تیمی و مهارت های اجتماعی را توسعه دهند.

نقش معلم و دانش آموزان در مدل VE

نقش معلم در اینجا سخنرانی برای دانش آموزان نیست، بلکه به عنوان تسهیل کننده یا راهنما برای آنها کار می کند. معلم دانش آموزان را تشویق می کند تا فعالانه در فرآیند یادگیری مشارکت کنند و آنها را تشویق می کند تا با هم همکاری کنند. معلم اطمینان حاصل می کند که مفاهیم قبلی دانش آموزان را درک می کند و فعالیت را برای پرداختن به آنها هدایت می کند و سپس بر اساس آنها ایجاد می کند (الیور، ۲۰۰۰). معلم مسئولیت تعدیل، اصلاح، بازسازی و برنامه ریزی مجدد استراتژی یاددهی-یادگیری را برای تسهیل فرآیند ساخت دانش توسط دانش آموزان دارد.

نقش دانش آموزان این است که به طور فعال در فرآیند یادگیری از طریق طرح سوال، انتقال ایده ها و دیدگاه های خود شرکت کنند. آنها قرار نیست تمام روز پشت میز بنشینند و فقط در سخنرانی های معلمان شرکت کنند، بلکه باید فعالانه خود را درگیر یادگیری سازنده کنند، از یادگیری لذت ببرند و کنجکاوی طبیعی خود را در جهان اعمال کنند. آنها ملزم به همکاری و همسالان خود هستند.

مزایای مدل VE یادگیری

مدل چرخه یادگیری VE مزایای زیادی هم برای معلم و هم برای دانش آموزان دارد. برخی از مزایای ذکر شده توسط نویسندگان به شرح زیر است:

- به درک عمیق تر مفاهیم کمک می کند: مدل VE از مشارکت فعال دانش آموزان در فرآیند یادگیری به جای عقب نشینی و دریافت منفعلانه اطلاعاتی که برای آنها آورده می شود، حمایت می کند. همانطور که دانش آموزان خود را با محتوا درگیر می کنند، با دانش قبلی خود ارتباط برقرار می کنند، تبادل می کنند، بحث می کنند، سؤال می کنند، بازتاب می کنند، یادگیری خود را در موقعیت های جدید به کار می گیرند. درک عمیق تر از مفهوم را ترویج می کند و به آنها کمک می کند تمرکز خود را در طول فرآیند یادگیری حفظ کنند.
- یادگیری را کارآمد می کند: اگر معلم بتواند آنچه را که دانش آموزان قبلاً در مورد مفهومی که آموزش داده می شود، مشخص کند، یادگیری مؤثرتر است. این مدل بر ضرورت برانگیختن درک قبلی دانش آموزان تأکید کرده است. این مرحله به معلم کمک می کند تا ابتدا آنچه را که دانش آموزان باید بدانند، درک کند که به نوبه خود منجر به یادگیری کارآمد و معنادار می شود.
- انتقال یادگیری را ترویج می کند: مدل VE انتقال یادگیری یا مهارت ها را در موقعیت های زندگی واقعی تجویز می کند. تحقیقات نشان داده است که فراگیران خبره در انتقال یادگیری بسیار ماهرتر از مبتدیان هستند و تمرین در انتقال یادگیری در آموزش خوب مورد نیاز است (برانسفورد، براون و کاکینگ ۲۰۰۰).
- انگیزه درونی برای یادگیری را تحریک می کند: مدل VE از ارائه محیط یادگیری مساعد برای دانش آموزان حمایت می کند. محیط یادگیری مساعد انگیزه آنها را برای یادگیری افزایش می دهد. آنها یادگیری را جالب می دانند، به جای دریافت پاداش های بیرونی، خود را کاملاً از درون درگیر فعالیت ها می کنند، با هم کار می کنند و از یکدیگر حمایت می کنند، از فرآیند یادگیری لذت می برند و رضایت درونی را در آن می یابند.
- ایجاد اعتماد به نفس و عزت نفس: یکی از ویژگی های مهم این مدل این است که دانش آموزان بر اساس پاسخ های «درست» و «نادرست» قضاوت نمی شوند، بلکه به دیدگاه آنها اهمیت داده می شود. چنین تأکیدی باعث ایجاد اعتماد به نفس و عزت نفس در دانش آموزان می شود و آنها را برای مقابله با مشکلات پیچیده تر آماده می کند.
- مهارت های تفکر را توسعه می دهد: در این دوره فناوری که اطلاعات به صورت آنلاین در دسترس است، ۲۴ ساعت شبانه روز، توسعه مهارت های تفکر ضروری تر شده است. این رویکرد فرصت هایی را برای یادگیری بصیرتی فراهم می کند، به دانش آموزان می آموزد که جنبه های متعدد یک موقعیت یا پدیده معین را در نظر بگیرند، به طور انتقادی در مورد احتمالات مختلف فکر کنند

- و قبل از رسیدن به هر نتیجه ای اطلاعات را زیر سوال ببرند. این امر مهارت های تفکر بازتابی، مهارت های تفکر انتقادی و همچنین مهارت های استدلالی را در بین فراگیران توسعه می دهد که در نهایت به آنها کمک می کند تا تصمیمات خوبی بگیرند و سریعاً با چالش های جدید سازگار شوند.
- مهارت های ارتباطی و اجتماعی را توسعه می دهد: در مدل VE از دانش آموزان انتظار و انگیزه می رود که با همسالان و معلمان به شیوه ای سالم تعامل و ارتباط برقرار کنند. آنها یاد می گیرند که به صورت مشارکتی کار کنند، دانش، دیدگاه ها، یافته های خود را با دیگران به اشتراک بگذارند. این امر به دانش آموزان کمک می کند تا بهزیستی اجتماعی، ذهنی و عاطفی را بهبود بخشند، روابط مثبتی با همسالان و معلم ایجاد کنند و در نتیجه یادگیری را کارآمدتر کنند.
 - مبنای توسعه مواد آموزشی: مدل VE به عنوان پایه ای برای توسعه مواد آموزشی به ویژه برنامه های درسی و برگه ها عمل می کند که می تواند توسط معلمان در کلاس های درس خود برای تسهیل فرآیند یاددهی-یادگیری پیاده سازی شود.

نتیجه گیری و پیشنهادات

چندین مطالعه تحقیقاتی نشان داد که استفاده از دستورالعمل های مبتنی بر مدل VE در کلاس ها به دانش آموزان کمک کرد تا درک بهتری از مفاهیم پیدا کنند. افزایش پیشرفت دانش آموزان، کمک به حفظ دانش کسب شده؛ بهبود مهارت های فرآیند علم، مهارت های تفکر انتقادی، مهارت های تفکر تحلیلی و نگرش نسبت به یادگیری علم در مقایسه با آموزش مرسوم (آداک، ۲۰۱۷؛ آدسوجی و ایدیکا، ۲۰۱۵؛ گوک، ۲۰۱۴، گوربوز و همکاران، ۲۰۱۳؛ مکیت، ۲۰۰۶؛ ناد و همکاران، ۲۰۱۸؛ شادوغللو و آکدنیز، ۲۰۱۵؛ سیریوننام و تایراخام، ۲۰۰۹؛ شاهین و کیانی، ۲۰۱۵؛ شارما، ۲۰۱۸؛ سورنساکدا و همکاران، ۲۰۰۹؛ ویجایانتی، ۲۰۱۴). میادی و همکاران (۲۰۱۸) متوجه شد که توانایی های شناختی دانش آموز نیز با استفاده از مدل VE بهبود یافته است. تورگوت، کولاک و سالار (۲۰۱۷) مشاهده کردند که دانش آموزانی که با مدل VE تدریس می کردند، درس ها را لذت بخش تر می دانستند. بالتا و ساراک (۲۰۱۶) پیشنهاد کردند که «از آنجایی که تأثیر استراتژی VE در آموزش علوم بسیار زیاد است، معلمان باید تشویق شوند که این استراتژی را در تدریس خود بگنجانند و به تدریج آن را در سبک تدریس شخصی خود سفارشی کنند». بزرگپوری (۲۰۱۶) همچنین توصیه کرد که روش تدریس هفت مرحله ای به طور کلی در آموزش علوم مختلف می تواند فواید زیادی برای دانش آموزان و آموزش آنها به همراه داشته باشد.

اثربخشی مدل VE توسط مطالعات تحقیقاتی مختلفی که در بالا ذکر شد پشتیبانی شده است. این مدل نه تنها پیشرفت دانش آموزان، حفظ، مهارت های فرآیند علمی، مهارت های تفکر انتقادی، مهارت های تفکر

تحلیلی، نگرش، توانایی های شناختی را بهبود می بخشد، بلکه یادگیری را لذت بخش می کند. بسیاری از مطالعات تحقیقاتی نیز نشان داده اند که مدل VE در مقایسه با روش های آموزشی مرسوم بسیار مؤثرتر است. با این حال، محدودیت های خاصی در اجرای این مدل وجود دارد. مرحله استخراج نقش مهمی در فعال کردن دانش قبلی دانش آموز ایفا می کند تا آنها بتوانند به طور مؤثر بر روی آن بسازند، اما در یک کلاس درس متوسط، سفارشی کردن برنامه درسی مطابق با دانش قبلی هر دانش آموز در محدوده زمانی تعیین شده برای معلم غیرعملی است. همچنین دانش آموزان برای تکمیل تکالیف، شرکت در بحث های گروهی و توسعه درک خود از مفاهیم به زمان کافی نیاز دارند. عملاً در برنامه درسی ساختارمند و شلوغ ما که مستلزم تکمیل برنامه درسی به موقع باشد، بسیار دشوار به نظر می رسد. معلمان اغلب وقت لازم برای سازماندهی و برنامه ریزی دروس بر اساس این رویکرد آموزشی را ندارند. ایجاد یک محیط فعال و جذاب برای دانش آموزان نیز اگر معلم به اندازه کافی در اجرای روش سازه گرایی آموزش ندیده باشد، مشکل ساز و چالش برانگیز می شود.

بر اساس اثربخشی به دست آمده از مطالعات مختلف تحقیقاتی و مزایای مدل چرخه یادگیری VE، محقق به این نتیجه رسید که این مدل برای معلمان ضمن خدمت، برنامه ریزان درسی، معلمان آینده نگر و همچنین برای دانش آموزان بسیار مفید خواهد بود. محقق توصیه کرد که معلمان باید مدل VE را با میل در تدریس خود بیاموزند و از آن استفاده کنند تا فرآیند آموزش مؤثرتر، معنادارتر و لذت بخش تر شود. اجرای مدل سازنده VE توسط معلمان در کلاس های درس آنها نیز برای دانش آموزان مفید خواهد بود تا از طریق مشارکت فعال و انگیزه آنها برای یادگیری، پایه ای قوی از دانش ایجاد کنند. برای اجرای موفقیت آمیز این روش، باید به معلمان پیش از خدمت و ضمن خدمت در سطح وسیع آموزش داده شود. همچنین برای صرفه جویی در وقت، می توان الگوهای طرح درس آماده بر اساس مدل VE را در اختیار معلمان قرار داد که می توانند با توجه به نیاز دانش آموزان خود و نیاز محتوا، آنها را تغییر دهند. دولت و مدیران باید برای ارائه پشتیبانی و همه منابع آموزشی مورد نیاز برای فراگیران و معلمان حاضر شوند. راه های بیشتری باید پیدا شود تا بتوانیم از این روش کارآمد آموزش و یادگیری حداکثر بهره را ببریم.

منابع

- Adak, S. (2017). Effectiveness of constructivist approach on academic achievement in science at secondary level. *Educational Research and Reviews*, Vol. 12(22), pp. 1074-1079. DOI: 10.5897/ERR2017.3298.
- Adesoji, F.A. & Idika, M.I. (2015). Effects of 7E learning cycle model and case-based learning strategy on secondary school students' learning outcomes in Chemistry. *JISTE* Vol. 19, No. 1, pp.7-17. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1177065.pdf>
- Balta, N., & Sarac, H. (2016). The Effect of 7E Learning Cycle on Learning in Science Teaching: A meta-Analysis Study. *European Journal of Educational Research*, 5(2), 61-72. DOI: 10.12973/EU-jer.5.2.61 Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/301774388>
- Bereiter C. (1994). Constructivism, socio- culturalism and Popper's World 3. *Educational Researcher*, 23(7), 21-23.
- Bransford, J.D., A.L. Brown, and R.R. Cocking, eds. 2000. *How people learn*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Bozorgpouri, M. (2016). "The Study of Effectiveness of Seven-Step (7E) Teaching Method in the Progress of English Learning in Students Shiraz City." *Turkish Online Journal of Design, Art and Communication* 6(JLYSPCL):341–46. DOI: 10.7456/1060jse/002.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V, Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications. *Bscs*, (January), 1–19. Retrieved from <papers://dee23da0-e34b-4588-b624-f878b46d7b3d/Paper/p424>
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. A proposed 7E model emphasizes "transfer of learning" and the importance of eliciting prior understanding. *Science Teacher*, 70(6), 56-59.
- Gök, G. (2014). The effect of 7E learning cycle instruction on sixth-grade students' conceptual understanding of human body systems, self- regulation, scientific epistemological beliefs, and science process skills. (Doctoral dissertation). The graduate school of natural and applied sciences of Middle East

Technical University, Ankara, Turkey. Retrieved from <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12618164/index.pdf>

Gray, A. (1997). Constructivist teaching and learning. SSTA Research Centre Report, 97-07.

Gürbüz, F., Turgut, U., & Salar, R. (2013). The effect of 7E learning model on academic achievements and retention of 6th grade science and technology course students in the unit "Electricity in our life". Journal of Turkish Science Education, 10(3).

Karplus, R., and H.D. Thier. 1967. A new look at elementary school science. Chicago: Rand McNally.

Kaur, P., & Gakhar, A. (2014). 9E model and e- learning methodologies for the optimisation of teaching and learning. IEEE International Conference on MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE), 342-347.

Mecit, Ö. (2006). The effect of 7E learning cycle model on the improvement of fifth grade students' critical thinking skills. Thesis: PhD in Education. Turkey: Middle East Technical University.

Naade, N.B., Alamina, J.I., & Okwelle, P.C. (2018). Effect of 7E's constructivist approach on students' achievement in electromagnetic induction topic in senior secondary school in Nigeria. Journal of Education, Society and Behavioural Science, 24(3), pp.1-9.

Oliver, K. M. (2000). Methods for developing constructivism learning on the web. Educational Technology, 40 (6)

Şadoğlu, G.P., & Akdeniz, A.R. (2015). Effect of designed materials according to 7E learning model on success of high school students in modern Physics. Journal of Computer and Education Research, 3(5), pp.96-129. DOI 10.18009/jcer.80810

Settlage, J. (2000). Understanding the learning cycle: influences on abilities to embrace the approach by preservice elementary school teachers. Science Education, 84(1), 43-50.

Siribunnam, R. and Tayraukham, S. (2009). Effects of 7-E, KWL and conventional instruction on analytical thinking, learning achievement and

attitudes toward chemistry learning. *Journal of Social Sciences* 5(4): 279-282, ISSN 1549-3652.

Shaheen, M. N. U. K., & Kayani, M. M. (2015). Improving students' achievement in biology using 7E instructional model: An experimental study. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(4), 471. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/282465856>

Sharma, J. (2018). Effect of constructivist approach-based teaching strategies on students critical thinking in English and language skills at secondary level. Ph.D. Thesis, University of Mysore, Karnataka. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10603/256851>

Sornsakda, S., Suksringarm, P. & Singsewo, A. (2009). Effects of learning environmental education using the 7E learning cycle with metacognitive technique and the teacher's handbook approaches on learning achievement, integrated science process skills and critical thinking of mathayomsuksa 5 students with different learning achievement. *Pakistan Journal of Social Sciences*, 6(5), pp. 297-303.

Turgut, U., Colak, A., Salar, R. (2017). How is the learning environment in physics lesson with using 7E model teaching activities? *European Journal of Education Studies*, v3, n6, pp1-28. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/316787901>

Wijayanti, Y., Hartono, and Ibrahim, A. R. (2014). Effect of learning cycle 7E towards science process skills of 11 science graders in state senior high school in Palembang. *Sriwijaya University Learning and Education International Conference (SULE-IC) 2014*, 16-18 May 2014, Palembang. Retrieved from <http://eprints.unsri.ac.id/6417/>