

# بررسی تأثیر ساختن گرایبی توسط الگوی پنج مرحله‌ای طراحی آموزشی

(SE) در آموزش علوم تجربی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان سال چهارم ابتدایی شهر تهران

عظیم محبی

## چکیده

هدف از این پژوهش بررسی اثربخشی الگوی پنج مرحله‌ای طراحی آموزشی (SE) در آموزش علوم تجربی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان بود. روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای است. چهار مدرسه به‌عنوان گروه گواه، و چهار مدرسه دیگر به‌عنوان گروه آزمایشی انتخاب شده‌اند. از مدارس گروه گواه ۸ کلاس درس و از مدارس گروه آزمایش نیز ۸ کلاس درس به‌صورت تصادفی در نظر گرفته شد. ابزار مورد استفاده در این پژوهش آزمون کلاس درس بود. روش پژوهش کاربردی، و شبه آزمایشی است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش تحلیل واریانس، و با استفاده از نرم‌افزار SPSS بود. یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که الگوی پنج مرحله‌ای طراحی آموزشی (SE) در آموزش علوم تجربی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان سال چهارم ابتدایی تأثیرگذار است.

**واژگان کلیدی:** ساختن گرایبی، الگوی پنج مرحله‌ای طراحی آموزشی SE، آموزش علوم تجربی، پیشرفت تحصیلی، دانش‌آموزان سال چهارم ابتدایی

## مقدمه

متخصصان تعلیم و تربیت در ایران با تأکید بر اهمیت دانش، و مهارت در علوم به‌عنوان یکی از مهارت‌های موردنیاز در زندگی افراد، آموزش علوم را یکی از اهداف اصلی تعلیم و تربیت می‌دانند (امانی، ۱۳۹۰) بنابراین، آنان معتقدند که معلم به‌جای انتقال اطلاعات به دانش‌آموزان، می‌بایست از الگوی آموزشی مناسب برای پرورش مهارت و توسعه توانایی دانش‌آموزان در آموزش علوم استفاده کند (بدریان، ۱۳۹۰). اما، هنوز آموزش علوم در مدارس ایران و جهان با چالش روبه‌رو است. از منظر دانش‌آموزان چگونگی ارتباط علوم با زندگی‌شان برای آنان دشوار است (کراکبرگ<sup>۳۸</sup>، ۲۰۰۶).

امروزه، آموزش علوم بر مبنای رویکرد ساختن گرایشی برساخت دانش، فعالیت، و مشارکت دانش‌آموزان تأثیرگذار است (روت<sup>۳۹</sup>، ۱۹۹۹). همچنین مهارت دانش‌آموزان در یادگیری علوم بر موفقیت حرفه‌ای دانش‌آموزان نقش اساسی دارد. بنابراین، الگوی آموزشی که معلم در کلاس درس استفاده می‌کند در درک/فهم مفهوم درس، و توسعه دانش و اطلاعات به دانش‌آموزان کمک می‌کند. مثال‌هایی از الگوهای آموزشی که در فرایند یادگیری تأثیرگذار است عبارت‌اند از:

جذابیت تکالیف برای دانش‌آموزان

ساده بودن تکالیف به‌نحوی که دانش‌آموزان به‌آسانی بتوانند آن را انجام دهند.

ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان

تعیین تفاوت‌ها بین آنچه دانش‌آموز تولید کرده است و ارائه راه‌حل

جلوگیری از سرخوردگی، و کنترل دانش‌آموزان

اثبات فرایند (وود، برونر، و راس<sup>۴۰</sup>، ۱۹۷۶).

الگوهای طراحی آموزشی بر فرایند یادگیری تأثیرگذار است. برخی از الگوهای طراحی آموزشی بر مبنای نظریه‌های یادگیری است. به‌طور مثال، الگوی پنج مرحله‌ای طراحی

38. Kruckeberg

39. Roth

40. Wood, Bruner, and Ross

آموزشی (5E) (بای بی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶) در آموزش علوم تجربی که مبتنی برساختن گرابی است. ساختن گرابی در آموزش علوم برمبنای این فلسفه است که ساخت دانش تازه دانش‌آموزان برمبنای تجارب پیشین آنان است (فاکس<sup>۲</sup>، ۲۰۰۱). مبنای ساختن گرابی به پیازه، و ویگوتسکی نسبت داده می‌شود و این‌که دانش‌های پیشین دانش‌آموزان در پاسخ دادن موقعیت‌های تازه یادگیری تأثیرگذار است (مارگیسن و استروبل<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱). این فلسفه در تغییر در برنامه درسی علوم، آموزش، و تجارب دانش‌آموزان تأثیرگذار (آزبورن<sup>۴</sup>، ۱۹۹۶) است. فاکس (۲۰۰۱) اظهار کرده است ساختن گرابی برمبنای این ایده است که یادگیری منفعلانه نیست بلکه فرایندی است فعال، و کلید یادگیری برمبنای مشارکت دانش‌آموز در تولید دانش تازه می‌باشد. دانش تازه تنها از طریق ایجاد ارتباط بادانش پیشین ساخته می‌شود (نایلر<sup>۵</sup>، ۱۹۹۹).

ساخت دانش علمی به تجربه دانش‌آموز در داخل کلاس درس وابسته است و دانش‌آموز قادر به سازمان‌دهی و فرایند اطلاعات، و ارتباط آن بین درک/فهم، و تجربیات پیشین است (کراکبرگ، ۲۰۰۶). همچنین اگر محتوای تازه در ارتباط با محتوای پیشین دانش‌آموزان نباشد آنان در یادگیری معنادار با چالش مواجه خواهند شد. این امر در صورتی قابل حل است که دانش‌آموزان به صورت مشارکتی، و حل مسئله در کلاس درس با یکدیگر همکاری داشته باشند و ایده‌های خود را به اشتراک بگذارند. فرایند یادگیری ساختن گرابی اکتشافی، حل مسئله، یادگیری مشارکتی، و دانش‌آموز محوری است (تاء<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۰۴).

پژوهش‌های شناختی نشان داده است که فرایند فعال در کلاس درس علوم بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیرگذار است (بای بی، ۲۰۰۶). همچنین یافته‌های

---

41. Bybee  
42. Fox  
3. Margison and Strobel  
4. Osborne  
5. Naylor  
6. Toh

پژوهشی نشان می‌دهد رویکرد ساختن‌گرایی برمبنای اکتشافی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیرگذار است (ویلسن<sup>۴۷</sup> و همکاران، ۲۰۱۰). همان‌گونه که اشاره شد، دیدگاه ساختن‌گرا به فعال‌کردن دانش‌آموزان در محیط یادگیری، و آموزش آنان در موقعیتی که بتوانند به حل مسئله بپردازند و از طریق اکتشاف به آفرینش معنا برای پدیده‌ها و رویدادهای گوناگون از دریچه و منظر تجربیات خویش مبادرت ورزند تأکید دارد. معلم و طراح آموزشی ساختن‌گرا با فراهم آوردن تجربیاتی که مشوق اندیشه و راه‌گشای تفکر برتر است، دانش‌آموزان را به یادگیری تشویق می‌کند و با تحریک حس مسئولیت‌پذیری آنان را به فعال بودنشان کمک می‌کند.

الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای برای هدف‌های موردنظر ساختن‌گرایان، زمینه ایجاد محیط یادگیری غنی و پویا را فراهم می‌سازد. این الگو توسط راجر بای بی (۲۰۰۶) مطرح شده است. چرخه یادگیری مورد استفاده در این الگو به گونه‌ای است که ابتدا دانش‌آموز از طریق یک فعالیت ساده یا بحث درباره آن، برانگیخته می‌شود و فعالانه به یادگیری می‌پردازد. سپس برای کسب تجربه معلم دانش‌آموزان را به گونه‌ای هدایت می‌کند که با شرکت در فعالیت‌های گروهی به جست‌وجو و کاوش بپردازند. معلم دانش‌آموزان را در مسیر تفسیر یافته‌ها و تبیین دستاوردهای خود به سویی هدایت می‌کند که بتوانند با گسترش درک و فهم خویش، آموخته‌های تازه را در شرایط تازه به کار گیرند. و به ارزشیابی فعالیت‌های یادگیری بپردازند. مراحل پنج‌گانه‌ای که شالوده این الگو را تشکیل می‌دهند عبارت‌اند از:

فعال‌سازی. در این مرحله دانش‌آموزان با مسئله رویه رومی شوند و معلم سعی می‌کند زمینه مناسب برای آغاز آموزش را فراهم سازد. پرسیدن یک پرسش، تعریف یک مسئله، نشان دادن یک رویداد هیجان‌برانگیز سبب برانگیختن دانش‌آموز، ایجاد علاقه، و رویارویی با مسئله می‌شود.

اکتشاف. در مرحله اکتشاف دانش آموزان فرصتی می‌یابند تا به‌طور مستقیم به مسائل و پدیده‌ها بپردازند. فعالیت دانش‌آموزان به‌صورت گروهی است. در این مرحله معلم به تهیه مواد آموزشی و راهنمایی دانش‌آموزان را به تجربه، آزمایش، جست‌وجو، و بررسی درباره موضوع یادگیری تشویق می‌کند و در پایان یکی از اعضای گروه فعالیت‌های انجام‌شده، مشاهدات، و نتایج به‌دست‌آمده از سوی افراد گروه را یادداشت می‌کند. توضیح دادن. مرحله سوم، گامی است که دانش‌آموزان به انتزاع تجربیات می‌پردازند. دانش‌آموزان به تشریح راه‌حل‌های احتمالی، توضیح مفاهیم تازه، و استدلال برمبنای شواهد می‌پردازند.

شرح و بسط. در مرحله چهارم دانش‌آموزان مفاهیمی را که یاد گرفته‌اند گسترش می‌دهند و با برقراری ارتباط بین مفاهیم، آموخته‌های خود را در جهان پیرامون به کار می‌گیرند. در این مرحله معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد که از اطلاعات خود برای پاسخ‌گویی به سؤال، پیشنهاد راه‌حل، تصمیم‌گیری و طراحی آزمایشی استفاده کنند و آنها را تشویق می‌کند که مفاهیم و مهارت‌ها را در موقعیت تازه به‌کارگیرند.

ارزش‌یابی. مرحله ارزشیابی فرایند تشخیص مداوم است و به معلم اجازه می‌دهد تا درباره میزان درک و فهم دانش‌آموزان از مفاهیم و دانش تازه آگاهی پیدا کنند. برای ارزشیابی معلم می‌تواند از چک‌لیست، مشاهده، گفت‌وگو، ... استفاده کند. همچنین دانش‌آموزان می‌توانند فرایند پیشرفت، و میزان آموخته‌های خود را مورد ارزیابی قرار دهند.

با توجه به اهمیت آموزش علوم در ایران، و مروری بر پژوهش‌های انجام‌شده در کشور بیانگر این مطلب است که درزمینه الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای (بای بی، ۲۰۰۶) در آموزش علوم، هنوز پژوهشی به‌صورت مستقیم و جامع انجام نگرفته است. اما، پژوهش‌هایی در زمینه‌های مربوط به آموزش علوم و رویکرد ساختن گرابی انجام گرفته است. حیدرزادگان (۱۳۸۶) پژوهشی با عنوان تأثیر رویکرد ساختن گرابی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان انجام داد. نتایج نشان داد رویکرد ساختن گرابی در فرایند یادگیری علوم تأثیرگذار است. بدریان (۱۳۹۰) در بررسی پژوهش‌های جهانی به این جمع‌بندی رسیده است که رویکرد ساختن گرابی مناسب‌ترین رویکرد برای

آموزش علوم دوره ابتدایی می‌باشد. از سوی دیگر با توجه به چالش‌های موجود آموزش علوم در مدارس کشور انتظار می‌رود انجام این پژوهش، ابزار مناسبی برای برنامه‌ریزان آموزش علوم فراهم آورد تا با در نظر گرفتن نیاز دانش‌آموزان ضمن تغییر، اصلاح و بهبود فعالیت‌های آموزشی بر اثر بخشی الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای (5E) (بای بی، ۲۰۰۶) صحنه گذاشته و زمینه‌های رشد و گسترش این الگو بر مبنای رویکرد ساختن‌گرایی را فراهم سازند. بدین منظور، سؤالات ذیل مورد بررسی قرار گرفته‌اند:

Li and Hart (1996) believe آیا تدریس مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان گروه آزمایشی در مقایسه با گروه گواه تأثیرگذار است؟

آیا تدریس مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای با توجه به جنسیت دانش‌آموزان بر پیشرفت تحصیلی آن‌ها تأثیرگذار است؟

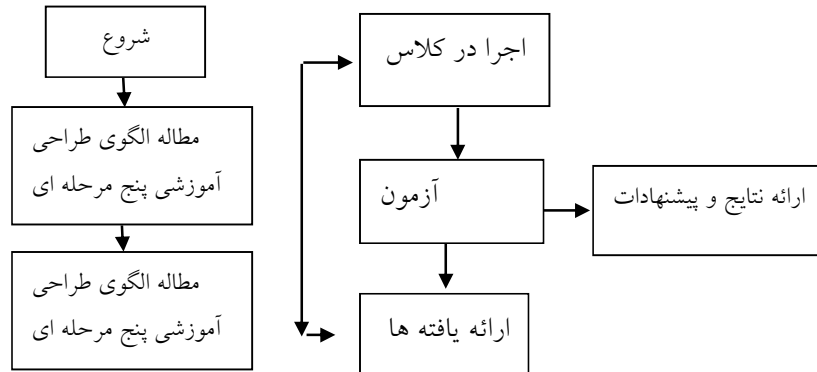
آیا تدریس مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای و سابقه تدریس معلمان بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیرگذار است؟

آیا تدریس مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای و مدرک تحصیلی معلمان بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان گذار است؟

### روش

پژوهش حاضر باهدف کاربردی و روش شبه آزمایشی انجام گرفته است. ابتدا مطالعاتی روی الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای (5E) (بای بی، ۲۰۰۶) انجام شد. سپس برای بررسی و تأثیر آن در آموزش علوم، پس از اجرا در کلاس درس آزمون انجام گرفت. بر پایه نتایج حاصل از آزمون، سؤالات آزمون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

فرایند انجام پژوهش



جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه دانش آموزان دختر و پسر پایه چهارم مدارس عادی شهر تهران در سال ۹۰-۸۹ می باشند. روش نمونه گیری خوشه ای چندمرحله ای بوده است. به این ترتیب که از میان مناطق آموزش و پرورش شهر تهران یک منطقه به صورت تصادفی انتخاب شد. آنگاه از بین مدارس ابتدایی این منطقه ۸ مدرسه به صورت تصادفی انتخاب گردید. سپس به صورت تصادفی چهار مدرسه به عنوان گروه گواه و چهار مدرسه به عنوان گروه آزمایش انتخاب گردید. از مدارس گروه آزمایش ۸ کلاس و از مدارس گروه گواه نیز ۸ کلاس حجم نمونه اصلی پژوهش حاضر را تشکیل داده اند.

هدف از این پژوهش تأثیر الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله ای بای بی (۲۰۰۶) بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان علوم سال چهارم ابتدایی بود. در راستای این پژوهش دو ابزار مورد استفاده قرار گرفت. ابزار اول الگوی طراحی آموزشی ۵ مرحله ای (بای بی، ۲۰۰۶) بود که در گروه آزمایش پس از آموزش توسط معلمان به کار گرفته شد و ابزار دوم آزمون پیشرفت تحصیلی بود. به منظور سنجش میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در دو گروه آزمایش و گواه، آزمونی برمبنای جدول مشخصات هدف، محتوا، برای درس آهن ربا در درس علوم تجربی پایه چهارم ابتدایی تهیه و تنظیم شد. از آنجاکه در این پژوهش آزمون پیشرفت تحصیلی درس علوم با توجه به جدول مشخصات هدف - محتوا تدوین شد. بنابراین، آزمون مذکور از روایی محتوایی لازم برخوردار است. همچنین روایی ابزار توسط

چند تن از معلمین و متخصصین مورد تأیید قرار گرفت. در عین حال جهت بررسی عملکرد مهارتی دانش‌آموزان از معلمان هر دو گروه درخواست شد که هرگونه کار عملی مانند انجام آزمایش، تهیه گزارش و مواردی از این دست نیز جمع‌آوری شد تا مورد ارزیابی قرار گیرد. حداکثر نمره در این آزمون ۲۰ بود. در این آزمون الگوی آموزشی پنج مرحله‌ای (فهم، کاربرد، خلاقیت، و مهارت‌های عملی) دانش‌آموزان مورد سنجش قرار گرفت. پس از آن پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان گروه تجربی و گواه از طریق آزمون فوق مورد بررسی قرار گرفت. پس از مشخص شدن گروه‌ها یعنی گروه آزمایشی و گروه گواه (کنترل) و قبل از اعمال مداخله، نشانگرهای هریک از محورهای الگوی آموزشی پنج مرحله‌ای در قالب یک جزوه از محورهای زیر تقدیم معلمان گروه آزمایشی گردید و در دو جلسه نسبت به این مفاهیم و چگونگی تنظیم طرح درس بر این مبنا تبادل نظر شد. پس از آموزش، ضمن تهیه طرح درس‌های مناسب، درس آهن‌ریا از کتاب چهارم ابتدایی در سه جلسه تدریس شد. در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول شماره ۱. نشانگرهای هریک از محورهای الگوی آموزشی پنج مرحله‌ای

ردیف	محورها	نقش معلم	نقش دانش‌آموز
۱	درگیر کردن و فعال‌سازی تفکر	ایجاد علاقه، برانگیختن حس کنجکاوی، طرح سؤال و... ارزشیابی تشخیصی	طرح پرسش، نشان دادن علاقه، تفکر درباره چگونگی کشف مطلب
۲	کاوش و پژوهش	ترغیب دانش‌آموزان به کار با یکدیگر بدون تدریس مستقیم معلم، مشاهده و گوش دادن به دانش‌آموز در حال تعامل، طرح پرسش‌هایی روشنگرانه، ارائه فرصت به دانش‌آموزان جهت بحث و تبادل نظر برای حل مسئله، استفاده مناسب از مسائل واقعی	تفکر آزادانه، آزمون پیش‌بینی‌ها و فرضیه‌ها، فرضیه‌سازی و پیش‌بینی نتایج، آزمون گزینه‌های مختلف و بحث درباره آن‌ها، ثبت مشاهدات و نظرات مختلف
۳	توضیح دادن (تبیین)	ترغیب دانش‌آموزان به توضیح مفاهیم و تعاریف به زبان خودشان، درخواست ارائه شواهد و دلایل توسط دانش‌آموزان، ارائه صحیح تعاریف، استفاده از تجارب	توضیح راه‌حل‌ها و پاسخ‌های ممکن برای دیگران، تبادل نظر و گوش دادن مسئولانه به توضیحات دیگران، طرح پرسش درباره توضیحات دیگران،



<p>گوش دادن و تلاش برای درک توضیحات معلم، ارجاع به فعالیت‌های قبلی، استفاده از مشاهداتی که به هنگام ارائه توضیحات ثبت کرده است.</p>	<p>قبلی</p>		
<p>به‌کارگیری برچسب‌ها، تعاریف و توضیحات، مهارت در موقعیت‌های مشابه تازه، واری درک موضوع توسط همتایان، اتخاذ تصمیم و طراحی آزمایش و....</p>	<p>انتظار از دانش‌آموزان در به‌کارگیری عناوین رسمی، تعاریف و توضیحات ارائه‌شده، ترغیب دانش‌آموزان به کاربرد یا بسط مفاهیم و مهارت‌ها در موقعیت‌های جدید، یادآوری توضیحات ارائه‌شده به دانش‌آموزان، راهبردهای مرحله‌کاوشگری</p>	<p>شرح و بسط دادن</p>	<p>۴</p>
<p>پاسخ به سؤالات، دانش یا مهارت خود را نشان می‌دهد، فعالیت‌های خود را ارزشیابی می‌کند به طرح سؤالی جهت تفکر و پژوهش‌های بعدی مطرح می‌کند.</p>	<p>مشاهده دانش‌آموزان در حین انجام فعالیت، سنجش دانش و یا مهارت آن‌ها، جستجوی شواهد تغییر اندیشه و رفتار دانش‌آموزان، دادن فرصت به خودارزیابی، طرح پرسش‌هایی باز پاسخ و... فرایند ارزشیابی قبل، حین و بعد از تدریس</p>	<p>ارزشیابی کردن</p>	<p>۵</p>

معلمان گروه آزمایش پس از تهیه طرح درس در فرایند تدریس خود برای زمینه‌سازی تفکر، ابتدا از دانش‌آموزان درخواست نمودند درس آهن‌ربا را به‌صورت فردی مطالعه کنند، سپس در گروه باهم به بحث و گفتگو بپردازند و برداشت خود را در کلاس بیان نمایند. هریک از گروه‌ها نظرات و برداشت‌های خود را بیان نمودند و گروه‌های دیگر به‌نقد و بررسی پرداختند. سپس از آن‌ها درخواست شد گزارش کتبی گروه خود را نوشته و تحویل معلم دهند. معلم بارانمایی خود از آن‌ها درخواست کردند که کاربردهای آهن‌ربا را در زمینه‌های مختلف بیان نمایند و نمونه‌هایی را برای جلسه آینده به کلاس بیاورند.

کاوش و پژوهش در جلسه دوم از طریق انجام آزمایش‌ها پی‌گیری شد دانش‌آموزان به چند گروه تقسیم شدند و وسایل موردنظر جهت انجام آزمایش در اختیار آن‌ها قرار گرفت از آن‌ها خواسته شد ابتدا نحوه انجام آزمایش را با ارائه فرضیه بین خود مشخص نمایند و سپس آزمایش‌ها را انجام دهند آزمایش‌ها عبارت‌اند از:

ساخت آهن‌ربا از طریق میخ

آهن‌ربای الکتریکی

آهن‌ربای تعیین جهت

آهن‌ربای میدان مغناطیسی

در این جلسه از آن‌ها خواسته شد فرایند انجام آزمایش را بیان نمایند. در این مرحله ارزشیابی فرایندی از طریق مشاهده، پرسش و .... دنبال شد. از دانش‌آموزان درخواست شد علاوه بر بیان شفاهی گزارش خود، در قالب فرمی با مشخصات وسایل و مواد موردنیاز، مراحل انجام، شکل و نتایج گزارش خود را تنظیم نمایند و برای جلسه آینده با خود به کلاس بیاورند.

در جلسه سوم معلم از دانش‌آموزان درخواست نمود که با توجه به انجام آزمایش‌ها نتایج یادگیری خود را نسبت به آهن‌ربا بیان نمایند. آن‌ها باید عملاً به مواردی مانند بیشتر بودن خاصیت آهن‌ربا در دو سر آن، دفع قطب‌های همنام و جذب قطب‌های غیرهمنام، انواع شکل‌های آهن‌ربا، نام‌گذاری دو سر آهن‌ربا، جذب اجسام آهنی توسط آهن‌ربا، استفاده از قطب‌نما برای تعیین جهت جغرافیایی اشاره می‌کردند. مشاهدات محقق از کلاس‌ها مبین آن بود که دانش‌آموزان تا حد بالایی به این نتایج دست‌یافته بودند.

در ادامه جهت شرح و بسط مفاهیم، به‌طور مشخص از بعضی از دانش‌آموزان سؤالاتی از فرایند آزمایش‌ها و یادگیری آن‌ها موردتوجه قرار گرفت. از آن‌ها درخواست شد کاربردهای آهن‌ربا را بیان نمایند. همچنین با چه سؤالات جدیدی روبرو شده‌اند. در این مرحله معلم با یادداشت نکات کلیدی بر تابلو، با توضیحات خود جمع‌بندی لازم را انجام داد و از آن‌ها خواست که به‌صورت گروهی تعدادی سؤال از درس طراحی کنند و هریک از دانش‌آموزان خلاصه‌ای از درس را بنویسند.

یافته‌ها

Li and Hart (1996) believe یا تدریس مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان گروه آزمایشی در مقایسه با گروه گواه تأثیرگذار است ؟

جدول ۱. مقایسه میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان آموزش‌دیده و آموزش‌ندیده، و آزمون تحلیل واریانس دوطرفه

احتمال	F	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مجموع مجذورات	انحراف معیار	میانگین	گروه‌ها	
					۰/۳۲۵	۶/۸۷۵	آزمایش	دختر
					۰/۱۵۷	۵/۳۳۳	گواه	
					۰/۲۷۷	۸/۶۶۷	آزمایش	پسر
					۰/۱۶۴	۵/۳۳۰	گواه	
۱/۰۰	۱۳/۶۸۸	۱	۳۴/۵۹۹	۳۴/۵۹۹				گروه
//	۱۰۱/۸۸۸	۱	۲۵۷/۵۴۵	۲۵۷/۵۴۵				جنسیت
//	۱۳/۷۹۷	۱	۳۴/۸۴۷	۳۴/۸۴۷				گروه* جنسیت

در پاسخ به سؤال اول پژوهش و به‌منظور مقایسه دو گروه که آموزش توسط الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای را گذرانده‌اند نسبت به آنانی که این دوره آموزش را نگذرانده‌اند، از آزمون تحلیل واریانس دوطرفه استفاده شده است. همان‌گونه که در جدول (۱) مشاهده می‌شود، میانگین نمره دانش‌آموزانی که آموزش الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای را گذرانده‌اند بیشتر از میانگین نمره دانش‌آموزانی است که این دوره آموزشی را نگذرانده‌اند و میانگین دانش‌آموزان پسر از دانش‌آموزان دختر بیشتر است. بین میانگین‌ها تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین نتایج آزمون نشان می‌دهد که تفاوت دو گروه آزمایشی و کنترل  $F(1,249)=13.688, P \leq 0.01$ ، و همچنین دختران و پسران

( $F(1,249)=101.888$  ,  $P\leq 0.01$ ) در سطح  $0.01$  معنادار است. بین دو عامل نیز تأثیر متقابل وجود دارد ( $F(1,249)=13.797$  ,  $P\leq 0.01$ ).

آیا تدریس مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای با توجه به جنسیت دانش‌آموزان بر پیشرفت تحصیلی آن‌ها تأثیرگذار است؟

جدول ۲. آزمون تحلیل واریانس دو طرفه تأثیر الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای و جنسیت بر

پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان

احتمال	F	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مجموع مجذورات	انحراف معیار	میانگین	گروه‌ها	
					۰/۳۲۵	۶/۸۷۵	آزمایش	دختر
					۰/۱۵۷	۵/۳۳۳	گواه	
					۰/۲۷۷	۸/۶۶۷	آزمایش	پسر
					۰/۱۶۴	۵/۳۳۰	گواه	
۱/۰۰	۱۳/۶۸۸	۱	۳۴/۵۹۹	۳۴/۵۹۹				گروه
//	۱۰۱/۸۸۸	۱	۲۵۷/۵۴۵	۲۵۷/۵۴۵				جنسیت
//	۱۳/۷۹۷	۱	۳۴/۸۴۷	۳۴/۸۴۷				گروه* جنسیت

یافته‌ها در خصوص سؤال دوم نشان می‌دهد که تفاوت دو گروه آزمایش و گواه ( $F(1$  ,  $P\leq 0.01$  ,  $F(1, 249)=101.888$ ) و همچنین دختران و پسران ( $P\leq 0.01$  ,  $F(1, 249)=13.688$ ) در سطح  $0.01$  معنادار است. میانگین گروه آزمایش از گروه گواه بیشتر و میانگین دانش‌آموزان پسر از دانش‌آموزان دختر بیشتر است. بین دو عامل نیز اثر متقابل وجود دارد ( $F(1, 249)=13.797$  ,  $P\leq 0.01$ ).

آیا تدریس مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای و سابقه تدریس معلمان بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیرگذار است؟

بررسی تاثیر ساختن گرابی توسط الگوی پنج مرحله ای طراحی... ۳۲۷

جدول ۳. آزمون تحلیل واریانس دوطرفه تأثیر الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله ای و سابقه

تدریس معلمان بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان

احتمال	F	درجه آزادی	میانگین مجذورات	مجموع مجذورات	انحراف معیار	میانگین	سابقه تدریس	
					۰/۲۵۷	۸/۲۲۵	۲۰ سال کمتر	گروه آزمایش
					۰/۳۹۴	۷/۱۷۶	۲۰ سال به بالا	
					۰/۱۶۶	۵/۲۰۸	۲۰ سال کمتر	گروه گواه
					۰/۱۶۳	۵/۴۵۰	۲۰ سال به بالا	
۱/۰۰	۸۱/۶۶۸	۱	۲۱۵/۸۲۲	۲۱۵/۸۲۲				گروه
	۲/۳۶۳		۶/۲۴۵	۶/۲۴۵				تجربه معلمان
	۶/۰۴۳	۱	۱۵/۹۶۹	۱۵/۹۶۹				گروه* تجربه معلمان

یافته‌ها در خصوص سؤال سوم نشان می‌دهد که تفاوت در دو گروه آزمایش و گواه  $F(1, 249) = 2.363$ ، و تفاوت باتجربه معلم  $F(1, 249) = 81.668$ ،  $P \leq 0.01$  است. همچنین رابطه معنادار است و بین دو عامل اثر متقابل وجود دارد.  $(P \geq 0.01)$  گروه آزمایش بالاترین میانگین را با معلمان با سابقه بین ۱۹ تا ۲۴ سال نشان می‌دهد در صورتی که گروه گواه تقریباً عملکرد یکسانی را با سه گروه دارد  $(F(1, 249) = 6.043, P \leq 0.01)$

آیا تدریس مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله ای و مدرک تحصیلی معلمان بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان تأثیرگذار است؟

جدول ۴. آزمون تحلیل واریانس دوطرفه تأثیر الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای و مدرک

تحصیلی معلمان بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان

احتمال	F	درجه آزاد	میانگین مجذورات	مجموع مجذورات	انحراف معیار	میانگین	مدرک تحصیلی	
					۰/۵۷۵	۷/۸۷۵	دیپلم	گروه آزمایش
					۰/۲۹۲	۷/۷۱۰	فوق‌دیپلم	
					۰/۳۸۳	۸/۲۷۸	لیسانس و فوق‌لیسانس	
					۰/۳۲۵	۴/۵۶۰	دیپلم	گروه گواه
					۰/۱۶۵	۵/۴۸۵	فوق‌دیپلم	
					۰/۱۸۹	۵/۳۹۲	لیسانس و فوق‌لیسانس	
۰/۰۰۰	۹۷/۰۹۳	۱	۲۵۶/۶۴۷	۲۵۶/۶۴۷				گروه
۰/۲۸۶	۱/۲۵۸	۱	۳/۳۲۴	۶/۶۴۸				مدرک تحصیلی
۰/۲۴۰	۱/۴۳۴	۱	۳/۷۹۰	۷/۵۸۰				گروه* مدرک تحصیلی

یافته‌ها در خصوص سؤال چهارم نشان می‌دهد که تفاوت دو گروه آزمایش و گواه ( $F(1, 247) = 97.093, P \leq 0.01$ ) است. همچنین تفاوت عملکرد گروه‌های معلمان با مدارک تحصیلی متفاوت ( $F(1, 247) = 1.258, P \geq 0.01$ ) است و در سطح ۰/۰۱ رابطه معنادار وجود دارد. بین دو عامل اثر متقابل وجود دارد. بدون در نظر گرفتن مدرک تحصیلی معلمان، گروه آزمایش عملکرد بهتر را نشان می‌دهد. اختلاف میانگین گروه آزمایش و گواه هنگامی که مدرک تحصیلی معلمان فوق‌دیپلم است به کمترین حد خود می‌رسد. درحالی‌که بالاترین اختلاف میانگین دو گروه مربوط به معلمان با مدرک دیپلم است ( $F(1, 247) = 1.434, P \geq 0.01$ ).

### بحث و نتیجه گیری

یادگیری موضوعی پیچیده است و هر فردی با توجه به ظرفیت‌های ذهنی، علایق، زمینه و موقعیت‌های اجتماعی، فرهنگی و تاریخی از فرایند یادگیری خاصی پیروی می‌کند. بنابراین، شیوه تدریسی می‌تواند در فرایند یادگیری مؤثر باشد که بتواند همه ابعاد درونی و بیرونی یادگیری را مدنظر قرار دهد. از سویی ساختن گرابی توسط الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای (5E) در آموزش علوم به‌عنوان یک رویکرد مناسب در آموزش جهانی شناخته شده است (روت، ۱۹۹۹). از سوی دیگر، اجرای این الگو در کلاس درس ایران نیازمند معلمان کارآمداست. زیرا، موضوع الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای (5E) (بای بی، ۲۰۰۶) در مدارس کشور نو و تازه است.

از طرفی نتایج این پژوهش نشان داده است گروه معلمان مورد آزمایش پس از آموزش، تا حد مطلوب توانسته‌اند الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای (5E) مبتنی بر رویکرد ساختن گرابی را اجرا نمایند و دانش‌آموزان در فرایند اجرای این الگو از طریق تفکر، نقد و بررسی، پژوهش، تبادل نظر، انجام آزمایش، ساخت وسیله و ... مشارکت خوبی داشته‌اند. نتایج آزمون نیز مؤید آن بود که دانش‌آموزان گروه آزمایش نسبت به گروه گواه پیشرفت قابل ملاحظه‌ای داشته‌اند. همچنین نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌های روش فعال همبستگی مثبت داشته است (بدریان، ۱۳۸۶). لذا به نظر می‌رسد ضمن کیفیت‌بخشی کتاب‌های درسی علوم و آموزش معلمان مبتنی بر رویکرد ساختن گرابی، ماهیت موضوع می‌بایست به شکل عمیق و در ابعاد مختلف مورد مذاقه قرار گیرد. زیرا، فرایند آموزش و یادگیری علوم در کشور به‌عنوان یک مهارت مورد نیاز در زندگی دانش‌آموزان می‌بایست نهادینه شود. لذا پیشنهاد می‌شود ابعاد مختلف یادگیری و آموزش علوم با رویکرد ساختن گرابی مانند ظرفیت‌های ذهنی و فرایند تفکر، فرایند کاوش و پژوهش، تشریک‌مساعی، فرایند تولید و پردازش دانش و ... به‌درستی تبیین گردد.

همچنین معلمان از طریق آموزش‌های کارگاهی و تهیه طرح درس‌های مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی پنج مرحله‌ای (5E) در قالب مدل آن را در کلاس درس به‌کارگیرند. این

فرایند نه‌تنها زمینه‌ساز ارتقاء پیشرفت دانش‌آموزان با توجه به رویکردها و استانداردهای آموزش درس علوم تجربی خواهد شد بلکه سبب رشد نیروی انسانی کارآمد نیز خواهد بود.



### منابع

- امانی، محمود. (۱۳۹۰). راهنمای کتاب علوم تجربی کلاس اول ابتدایی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
- بدریان، عابد. (۱۳۸۶). مطالعه تطبیقی استانداردهای آموزش علوم دوره عمومی در کشورهای موفق و ایران، موسسه پژوهشی برنامه‌ریزی درسی.
- بدریان، عابد. (۱۳۹۰). بررسی پژوهش نوین در حوزه علوم تجربی، پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش.
- حیدر زادگان، علیرضا. (۱۳۸۶). بررسی تأثیر نظریه سازنده گرایبی بر عملکرد دانش‌آموزان پایه سوم راهنمایی درس علوم.

- Bybee, W. Rodger, Joseph A. Taylor, April Gardner, Pamela Van Scotter, Janet Carlson
- Powell, Anne Westbrook, & Nancy Landes. (2006). The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications." Colorado Springs, CO: BSCS.
- Margison, E., Strobel, J. (2011). Constructivism and education: Misunderstandings and pedagogical implications. *The Teacher Educator*, 43, 72-86.
- Kruckeberg, R. (2006). A Deweyan perspective on science education: Constructivism, experience, and why we learn science. *Science & Education*, 15, 1-30.
- Naylor, S. (1999). Constructivism in classroom: Theory into practice. *Journal of Science Teacher Education*, 10(2), 93-106
- Osborne, J.F. (1996). Beyond constructivism. *Science Education*, 80(1), 53-82.
- Roth, W. (1990). Collaboration and constructivism in the science classroom. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston, MA.
- Retrieved from ERIC database. (ED318631)
- Wood, D., J.S. Bruner, and G. Ross. (1976). The Role of Tutoring in Problem Solving. *Journal Of Child Psychiatry and Psychology* 17(2).
- Toh, K., Ho, B., Chew, M.K., & Riley II, J. (2004). Teaching, teacher knowledge and constructivism. *Educational Research for Policy and Practice*, 2, 195-204.