

مقایسه تأثیر سه رویکرد یاددهی - یادگیری بر عملکرد یادگیری دانش آموزان در درس زیست‌شناسی

نویسندگان: علیرضا شواخی^۱، دکتر عزت‌ا... نادری^۲ و احمد عابدی^۳

۱. کارشناس ارشد تحقیقات آموزشی
۲. استاد دانشگاه تربیت معلم تهران
۳. دانشجوی دکتری روان‌شناسی دانشگاه اصفهان

چکیده

در پژوهش حاضر، به منظور بررسی تأثیر سه رویکرد یاددهی - یادگیری اکتشافی، تعاملی و انتقالی بر عملکرد یادگیری دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی، از طرح شبه تجربی با سه گروه ($n_1=60$ ، $n_2=71$ و $n_3=63$) بهره‌گیری شد تا به این سؤال پاسخ داده شود که: آیا عملکرد یادگیری دانش‌آموزانی که با این رویکردها آموزش دیده‌اند، با هم تفاوت معنادار دارند؟ جهت پاسخ به این سؤال، ۱۹۴ دانش‌آموز نمونه تحقیق در سه گروه مورد مطالعه قرار گرفتند. گروه اول ۶۰ نفر تحت آموزش رویکرد یاددهی - یادگیری اکتشافی، گروه دوم ۷۱ نفر تحت آموزش رویکرد یاددهی - یادگیری تعاملی و گروه سوم ۶۳ نفر تحت آموزش رویکرد یاددهی - یادگیری انتقالی قرار گرفتند. نتایج پژوهش نشان داد، عملکرد یادگیری دانش‌آموزانی که با رویکرد یاددهی - یادگیری اکتشافی آموزش دیده‌اند، از دو گروه دیگر بیشتر و عملکرد یادگیری دانش‌آموزانی که با رویکرد یاددهی - یادگیری تعاملی آموزش دیده‌اند، از گروهی که با رویکرد انتقالی آموزش دیده‌اند بیشتر است. هم‌چنین آزمون تعقیبی شفه نشان می‌دهد که تفاوت میانگین عملکرد یادگیری این سه گروه معنادار است. افزون بر این یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که رویکرد یاددهی - یادگیری اکتشافی مهارت‌های سطح بالای یادگیری مانند فرضیه‌سازی، تجزیه و تحلیل، قضاوت و عمل ماهرانه را نسبت به دو رویکرد دیگر در دانش‌آموزان ارتقاء می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: رویکرد یاددهی - یادگیری اکتشافی، رویکرد یاددهی - یادگیری تعاملی، رویکرد یاددهی - یادگیری انتقالی، دوره متوسطه، مهارت‌های سطح بالای یادگیری، عملکرد یادگیری

دوماهنامه علمی - پژوهشی
دانشگاه شاهد
سال چهاردهم - دوره جدید
شماره ۲۴
شهریور ۱۳۸۶

مقدمه

در اهمیت تحصیل، شیوه آموزش و پیامدهای آن در نهج‌البلایه آمده است «بی‌ارزش‌ترین دانش‌ها آن است که در سطح زبان متوقف می‌شود و عالی‌ترین دانش، دانشی است که در رفتار، جوارح و وجود فرد ظاهر می‌گردد.»

مدارس امروز ما در سراسر کشور به شکل روزافزونی نیازمند اصلاح روش‌های آموزش هستند. اصلاحات جزئی در روش‌های فعلی تدریس مشکلات و نارسایی‌های جاری آموزش مدارس را حل نمی‌کند. به همین دلیل شیوه تدریس در مدارس در حال تغییر است. در جهت این تغییرات معلمان به دنبال بهترین برنامه و اقدام برای نشان دادن شواهد قوی اثرات مثبت

روش‌های نوین تدریس بر پیشرفت تحصیلی شاگردان هستند. ایجاد تغییرات لازم در نظام تعلیم و تربیت متناسب با تحولات فناوری در عرصه اطلاعات و ارتباطات، در حکم یکی از محورهای مهم تغییر در قرن بیست و یکم، به ویژه در کشورهای پیشرفته صنعتی، به شمار می‌رود [۱].

علوم و به‌ویژه علوم تجربی در حال حاضر پیچیدگی‌های چشمگیری پیدا کرده است. توانایی انسان در زمینه مشاهده با پیدایش ابزار و وسایل جدید به نحو شگفت‌آوری گسترش یافته است [۲]. بنابراین مدارس می‌توانند با انتخاب و اجرای روش‌های مناسب تدریس، اثربخشی پیشرفت تحصیلی شاگردان را تغییر دهند و آنان را در یادگیری، شناخت و پیچیدگی‌های علوم تجربی هدایت کنند. در عصر انفجار اطلاعات تأکید بر فرایند یاددهی - یادگیری در تمام حیطه‌ها ضروری است [۱]. آموزش علوم تجربی در دهه‌های نیمه اول قرن بیستم بر این فرض جان لاک استوار بوده است که عقیده داشت، ذهن دانش‌آموز آموزش ندیده مانند یک لوح سفید و نقش‌پذیر است. [۳].

در این دیدگاه ذهن دانش‌آموز به‌صورت یک ظرف خالی دیده می‌شد که معلم باید دانش خود را در آن خالی کند. در این دوره روش سخنرانی حائز اهمیت فوق‌العاده بوده است و از کارهای آزمایشگاهی بندرت و آن هم برای تأیید مطالب آموخته شده استفاده می‌شده است [۴]. آنچه که در کلاس‌های درس انجام می‌شده است شامل فعالیت‌هایی از قبیل انتقال دانش از معلم به شاگردان، پر کردن ذهن خالی و غیرفعال دانش‌آموزان با معلومات و حقایق از پیش پذیرفته شده و طبقه‌بندی دانش‌آموزان بوده است.

از دهه ۶۰ میلادی قرن بیستم، با پذیرش تدریجی این فرض که «اصل در فرایند تدریس، ترتیب دادن محیط‌هایی برای تعامل شاگردان و بررسی نحوه یادگیری آنان است» [۵]، روش تدریس سخنرانی هم چنان متداول و روش آزمایشگاهی و تجربه عملی اهمیت بیش‌تری پیدا کرد. فعالیت‌هایی که در کلاس

انجام می‌یافت بر محورهایی هم‌چون فعال‌سازی دانش‌آموز، تولید دانش توسط خود دانش‌آموز و ارتقاء کارایی و رشد استعداد دانش‌آموز استوار بوده است.

جوینس و همکاران (Jooyce, B. et al) [۶] معتقد هستند، روش‌های مؤثر تدریس از آن جهت که به شاگردان نحوه یادگیری را یاد می‌دهند و از آن‌جا که آن‌ها دارای انعطاف‌پذیری سازگار و اثربخش هستند، همه شاگردان را درگیر و زمینه‌درگیری در سطح بالاتر را ایجاد می‌کند. در این روش‌ها علاوه بر چیرگی شاگردان بر اطلاعات و مهارت‌های حاصل از هر تجربه یادگیری ضمن یادگیری محتوا، توانمندی‌های آنان را در روی‌آوری به تکالیف جدید یادگیری افزایش می‌دهد و برنامه‌هایی را برای مطالعه‌های بعدی طراحی و اجرا می‌کند.

به کلام دیگر، دانش‌آموزان هنگامی که حین آموزش، فعالانه شرکت دارند و بر سابقه ذهنی راهبردهای یادگیری خود می‌افزایند، تغییر می‌یابند؛ آنان وقتی از یادگیری قوی‌تری بهره‌مند شوند، می‌توانند به‌طور مؤثرتر انواع بیش‌تری از یادگیری را اجرا کنند [۷]. دانش‌آموزان از طریق انجام فعالیت‌ها موفق به یادگیری فعال می‌شوند [۸]. آنان با استفاده از حواس خود به مشاهده اشیاء، حوادث و پدیده‌ها می‌پردازند و در مشاهده‌های خود الگوها و روابطی را می‌جویند. آنچه را می‌دانند و یا می‌توانند انجام بدهند، به‌طور کتبی و شفاهی و عملی با هم در میان می‌گذارند و به اصطلاح ارتباط برقرار می‌کنند. برای تعیین کمیت اشیاء و حوادث به اندازه‌گیری می‌پردازند، توضیحات و توصیف‌ها را استنباط و نتایج را پیش‌بینی می‌کنند.

آموزش علوم تجربی به‌عنوان یکی از اساسی‌ترین بخش‌های فرهنگ بشری از دیرباز در صدر برنامه‌های آموزش رسمی قرار داشته است و با توجه به گسترش علم در دو قرن اخیر از اعتبار و اهمیتی خاص برخوردار شده است.

در کشور ما با تاسیس مؤسسه آموزشی دارالفنون به همت امیر کبیر در سال ۱۲۲۷ یا ۱۲۲۸ (ه.ش)، ایران

گیرد تا فراگیران بعد از اتمام دوره‌های آموزشی، خود قادر باشند نیازهای جامعه متحول آینده را بر آورده سازند و معلومات خود را افزایش و روزآمد کنند [۱۴]. از جمله هدف‌های مهم آموزش علوم که پس از دهه ۹۰ میلادی در همه کشورها مد نظر قرار گرفته، تأکید بر این نکته است که باید علم را یک «روش تفکر» محسوب کنیم و در کنار آموزش مجموعه‌ای از واقعیت‌ها بر فعالیت‌های علمی و ذهنی هم تأکید کنیم. [۸].

اتکینسون و فلیس (Atkinson, R. floor, M) [۹] رویکردهای یاددهی - یادگیری در علوم تجربی را در چهار نوع رویکرد اکتشافی، رویکرد انتقالی، رویکرد فرایندی و رویکرد تعاملی قرار داده‌اند، که به اختصار بیان می‌شوند.

رویکرد یاددهی - یادگیری اکتشافی: در این رویکرد به فراگیران اجازه داده می‌شود که خودشان جواب پرسش‌ها را کشف کنند و بر به کارگیری جدی مواد و وسائل توسط فراگیران تأکید می‌کند.

رویکرد یاددهی - یادگیری انتقالی: این رویکرد بدون درگیر کردن جدی فراگیران در فرایند یادگیری، پاسخ بیش‌تر پرسش‌ها به آنان گفته می‌شود و دانش‌آموزان پذیرای اطلاعاتی هستند که توسط معلم به آنان ارائه می‌شود.

رویکرد یاددهی - یادگیری فرایندی: در این رویکرد فراگیر در یادگیری فعالانه شرکت دارد. رویکرد فرایندی به‌طور عمده بر مهارت‌هایی مانند مشاهده، برقراری ارتباط و طبقه‌بندی تأکید دارد.

رویکرد یاددهی - یادگیری تعاملی: این رویکرد به‌عنوان ترکیبی از اجزاء هر یک از رویکردهای قبل در یک چهارچوب است. در این رویکرد معلم فعالانه در جهت آگاهی یافتن از آنچه که فراگیران قبلاً فهمیده‌اند تلاش می‌کند و آنگاه آنان را به پرسیدن پرسش‌های علمی تشویق می‌کند.

به‌طور رسمی وارد جرگه کشورهای گشت که دارای مدرسه عالی هستند [۱۰]. از آن زمان به بعد تغییرات گوناگون و عمیق در ساختار آموزش پدید آمده است، اما تغییرات چندانی در شیوه‌های تدریس و آموزش به وجود نیامده است. برای آن که بتوان بین اجزاء مختلف آموزش همگونی برقرار کرد، باید در روش‌های تدریس نیز تغییراتی اساسی پدید آورد. متأسفانه در روش‌های تدریس در یک صد سال اخیر در نظام آموزشی کشور ما دگرگونی‌هایی دیده نمی‌شود، به خصوص آن که بیش‌ترین تأکید بر روش معلم - محوری و سخنرانی استوار بوده است [۱۰].

از عوامل کلیدی و ابزارهای اساسی در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموز، کیفیت تدریس معلمان است [۱۱]. آنچه ارزشمند است و می‌تواند میزان یادگیری دانش‌آموز را مشخص سازد، روش تدریسی است که تغییر مؤثری در رفتار، طرز تفکر، کسب مهارت‌ها و نگرش‌های او به وجود می‌آورد.

آموزش یک سویه و یا تکنوازی معلم، آموزش سنتی و آموزش مستقیم، به‌عنوان یک پدیده رایج در نظام آموزشی کشور، غالباً حاکی از حاکمیت مطلق معلم در کلاس درس و منفعل بودن دانش‌آموز در عرصه یادگیری - یاددهی است. نظام آموزشی موجود علی‌رغم پذیرش این فرض که فکر کردن راه را برای آموزش باز می‌کند، چندان رغبتی در تشویق شاگردان به تفکر و اندیشیدن از خود نشان نمی‌دهد [۱۲].

مهرمحمدی [۱۳] بیان می‌دارد، بسیاری از دانش‌آموزان امروز هنگامی که مدرسه را به پایان می‌رسانند، از جهات علمی و کاربردی بی‌سواد می‌باشند. این گونه دانش‌آموزان قادر به شرکت در جامعه‌ای که در آن علم از ارزش والایی برخوردار باشد و سعی در به‌دست آوردن تکنولوژی بالا هم باشد، نخواهند بود. به همین دلیل به نظر می‌آید که در باب آموزش علوم و به ویژه علوم تجربی در کشور ما، باید در زمینه‌های برنامه‌های آموزشی، درسی و تکنولوژی آموزشی، تغییرات عمیق و بنیادی صورت

قدیمی «گج و سخن» در تدریس علوم، ابزار ضعیفی در تدریس به روش علمی محسوب می‌شوند [۲۰ و ۲۱].

شواب (Schwab, J) معتقد است، بسیاری از مردم می‌توانند فرآورده‌های علوم را بفهمند ولی ممکن است، از درک ماهیت علوم و روش‌های کاوشگری آن‌ها غافل بمانند [۲۲]. به همین دلیل وی درک فرآورده‌های علوم را ممکن نمی‌داند مگر آن‌که فرایندهای آن نیز درک شوند. مک کشی (MC Keachie, W) و همکاران با بررسی پژوهش‌های انجام شده در مورد روش تدریس به این نتیجه رسیدند که دانش‌آموزان مهارت در تفکر خلاق و روش‌های فراشناختی مانند «نظارت بر خود» و «یادگیری چگونه یاد گرفتن» را به احتمال زیاد در تعامل با همکلاسان کسب می‌کنند [۲۳]. هم چنین شواهد زیادی نشان می‌دهد که در یادگیری مشارکتی میزان پیشرفت تحصیلی و تطابق روانی نسبت به یادگیری سنتی و رقابتی بیش‌تر و بهتر است [۲۴].

شاران و ساچار (Sharon, S. & Shachar, T) در یک مطالعه تجربی اثرات یادگیری مشارکتی را بر حسب موقعیت اجتماعی و اقتصادی دانش‌آموزان بررسی کردند. نتایج نشان داد که، میزان یادگیری در گروهی که از روش مشارکتی بهره برده‌اند به نسبت قابل توجهی از گروه کنترل بیش‌تر بوده است. هم چنین اختلاف یادگیری بین دانش‌آموزان با وضعیت اجتماعی و اقتصادی بالا با دانش‌آموزان با وضعیت اجتماعی و اقتصادی پایین نسبت به گروه گواه کاهش چشم‌گیری داشته است [۲۵].

بنجامین (Benjamin, L.T) با پژوهش خود نشان داد اغلب معلمان کلاس‌های پر جمعیت به شکلی از سخنرانی استاندارد شده متوسل می‌شوند. مطالعات وی دلالت بر آن دارد که ۸۰ تا ۹۰ درصد زمان این‌گونه کلاس‌ها را سخنرانی پر می‌کند [۲۶].

هیگبی و دیگران (Higbee, J.L. et al) نیز با مطالعه خود نشان دادند که شاگردان سبک‌های یادگیری مختلفی دارند و عملکرد آموزشی آنان نه تنها به سبک یادگیری بلکه به روش تدریس مورد استفاده نیز

مروری بر پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که هر چند نتایج حاصل از پژوهش‌ها، روش آزمایشگاهی را عملاً در راس سایر روش‌های آموزشی به اثبات نرسانده است. با این حال معلمان و دانش‌آموزانی که این روش را تجربه کرده‌اند، بر این باورند که در میان روش‌های آموزشی معمول در مدارس، این روش می‌تواند جایگاه ویژه‌ای را در آموزش علوم تجربی به خود اختصاص دهد [۱۵].

کیامنش با توجه به یافته‌های پژوهشی در مطالعات تیمز، وضعیت دانش‌آموزان ایرانی در دروس علوم و ریاضی را نامناسب ارزیابی کرده و دلیل آن را در روش‌های تدریس معلمان می‌داند. نتایج این مطالعه هم چنین نشان داد که محور اصلی تدریس در کلاس کتاب درس است و روش‌های تدریس اغلب توصیفی است [۱۱].

بصری و پوربهی بر اساس پژوهش‌های خود گزارش کرده‌اند که سطح پایین مهارت معلمان در روش تدریس باعث عملکرد پایین پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان بوده است [۱۶ و ۱۷]. احمدی می‌نویسد، دبیران علوم تجربی توانایی انجام دادن فعالیت عملی را به نحو مطلوب ندارند و این امر، یادگیری دانش‌آموزان را تحت تأثیر قرار داده است [۱۸].

در سال ۱۹۸۹ میلادی وزارت آموزش ژاپن سومین حرکت اصلاحی را در زمینه آموزش علوم شروع کرد. «هدف از سومین حرکت اصلاحی ژاپن تربیت دانش‌آموزان کاوشگر است که خود فرض‌هایی طراحی می‌کنند و با به کارگیری خلاقیت‌های ذهنی خود سنت تقلید و دنباله روی را زیر پا می‌گذارند» [۱۹]. در این حرکت دانش‌آموزان قوانین طبیعی را با استفاده از میزهای آزمایشگاهی می‌آموزند و در حقیقت در این روش یادگیری، کاربردهای علوم مقدم بر آموزش اصول و قواعد پیچیده آن است. برددرمان (Bredderman, I) با مطالعه پژوهش‌های انجام گرفته در زمینه روش‌های تدریس، نشان می‌دهد روش‌های

امروزه اکثر مدارسها درگیر عاداتی شده‌اند که تفکر و تعقل را قربانی می‌کنند. بدین معنا که معلم اصول، حقایق و مفاهیم درس را به صورت شفاهی ارائه می‌دهد که البته ممکن است استفاده از تصویر، نقشه و جدول نیز در کار باشد، اما از آنجا که توانایی گوش دادن و دقت دانش‌آموزان محدود است، بنابراین دانش‌آموزان را در طول تدریس منفعل و غیرفعال نگه می‌دارد. اما در مدارسی که مهم چگونه آموختن است و نه چه چیزی را آموختن، معلم دانش‌آموزان را در فعالیت‌هایی مانند اندیشیدن، مشکل‌گشایی و پیدا کردن راه حل درگیر می‌کند. دانش‌آموز از طریق ساختن دانش به وسیله کاوش، تجربه و فعالیت‌های عملی و گروهی به یادگیری می‌پردازد. بنابراین ضرورت دارد که تغییراتی در نگرش‌ها و روش‌ها به منظور ارائه مطالب داده شود.

با توجه به نتایج پژوهش‌های قبل و اجرای رویکردهای یاددهی - یادگیری در سایر کشورها، این پرسش مطرح می‌شود که آیا این رویکردها در نظام آموزشی ایران نیز مؤثر است یا خیر؟ آیا عملکرد تحصیلی دانش‌آموزانی که با رویکردهای یاددهی - یادگیری تعاملی و اکتشافی آموزش دیده‌اند از عملکرد تحصیلی دانش‌آموزانی که با رویکرد انتقالی آموزش می‌بینند، بهتر است. پژوهش حاضر به این پرسش‌ها پاسخ داده است.

روش

روش پژوهش حاضر از نوع شبه تجربی است [۳۰]. زیرا به دنبال تأثیر ارائه رویکردهای یاددهی - یادگیری بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی است.

آزمودنی‌ها

جامعه آماری پژوهش را دانش‌آموزان پایه اول دوره متوسطه در نواحی پنجگانه آموزش و پرورش شهر اصفهان تشکیل می‌دادند. برای انتخاب نمونه از جامعه آماری، ابتدا بحث‌هایی در زمینه هدف‌های پژوهش،

بستگی دارد. به طوری که اگر روش یاددهی مورد استفاده، هم‌ردیفان را در شیوه یادگیری در بر گیرد، دانش‌آموزان تمایل پیدا می‌کنند که تکالیف آموزشی را خوب انجام دهد [۲۷].

در همین راستا پژوهش میگل (Magel, C.R) نشان داد دانش‌آموزانی که تمرین‌های خود را مشارکتی انجام می‌دهند، در امتحانات به طور متوسط نمرات بالاتری می‌گیرند و اگر آنان در معرض تجربیات مختلف در کلاس قرار گیرند، یادگیری برای آنان خوشایند می‌گردد [۲۸].

از مجموع مطالعات چنین استنباط می‌شود که اولاً نظام آموزشی ما در دو زمینه «برنامه درسی» و «چگونگی تدریس و یادگیری» تا به حال کار پژوهشی علمی و منسجمی انجام نداده است [۲۹]. ثانیاً نه تنها در ایران، بلکه در بسیاری از کشورهای جهان، آموزش به طور کلی و آموزش علوم تجربی به طور خاص با مشکلاتی همراه است. در بسیاری از کشورها، از جمله در ایران، هنوز بر روش‌های سنتی تدریس و حفظ کردن و آموزش مستقیم تأکید می‌شود. امروزه به ویژه، دانشی مورد نیاز و تأکید است که بر عملکرد واقعی دانش‌آموز در موقعیت‌های واقعی زندگی دلالت کند. بر این اساس، ضرورت بازنگری در روش‌های آموزش تدریس و یادگیری بیش از هر زمان دیگر، به عنوان یک نیاز مطرح است.

فعالیت و کار آزمایشگاهی برای دانش‌آموزی که درس زیست‌شناسی می‌آموزد، جایگاه بالا و مهمی را در آموزش به خود اختصاص داده است. برنامه ریزان باید در برنامه‌های خود مدنظر داشته باشند که در فرایند یاددهی - یادگیری زیست‌شناسی به عنوان یک علم تجربی، اگر فعالیت‌ها، موقعیت‌های یادگیری عملی، آزمایش‌ها و مهارت‌های عملی وجود نداشته باشد، این علم عملاً از محتوا می‌افتد و صرفاً مجموعه‌ای از دانسته‌ها، حقایق و نظریه‌ها خواهد بود. در چنین نگرشی فرایند آموزش قادر نیست، فراگیرانی تربیت کند که خود مولد فکر، دیدی نقاد و ذهنی پژوهشگر داشته باشند.

چگونگی اجرا و تسهیلات مورد نیاز برای اجرای پژوهش با معاون آموزشی و کارشناس آموزش متوسطه هر ناحیه آموزشی انجام گرفت. پس از بررسی آن‌ها، با گروه آموزشی زیست‌شناسی هر ناحیه چند جلسه بحث و بررسی صورت پذیرفت، تا در گزینش نمونه آماری حداکثر دقت لحاظ گردد.

تعداد کل آزمودنی‌ها ۱۹۴ دانش‌آموز را شامل می‌شد که از دو ناحیه شهر اصفهان به صورت تصادفی انتخاب گردیدند. توزیع نمونه آماری در سه گروه و هر گروه شامل دو کلاس و هر کلاس از یک ناحیه بود. تعداد اعضای گروه اول ۶۰ نفر (آموزش با رویکرد اکتشافی)، گروه دوم ۷۱ نفر (آموزش با رویکرد تعاملی)، و گروه سوم ۶۳ نفر را (آموزش با رویکرد انتقالی). شامل می‌شد.

ابزار تحقیق

جهت تأمین روایی محتوایی آزمون‌ها، یک مجموعه ۸۰ سؤالی به کارشناسان و دبیران متخصص ارائه و پس از داوری آنان یک آزمون چهل سؤالی انتخاب شد. برای محاسبه پایایی، این آزمون به دو آزمون پیش‌آزمون و پس‌آزمون هم‌تا تقسیم شد که ضریب همبستگی پیرسون برای دو نیم آزمون $0/82$ و پایایی کل آزمون با استفاده از ضریب همبستگی اسپیرمن - براون $0/90$ محاسبه شد. نمرات حاصل از آزمون پیش‌آزمون و پس‌آزمون ثبت و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

شیوه اجرای تحقیق

چک‌لیستی حاوی شاخص‌های سه رویکرد مورد بررسی تهیه شد و با هماهنگی گروه زیست‌شناسی هر ناحیه تعدادی دبیر زیست‌شناسی شناسایی و انتخاب شدند. چک‌لیست بین آنان توزیع و پس از تجزیه و تحلیل آن‌ها و با مشورت گروه زیست‌شناسی هر ناحیه دو دبیر که با اجرای پژوهش هماهنگی بیش‌تری داشتند از بین آنان گزینش و در مجموع از سه ناحیه، شش دبیر

گزینش شدند. شش معلم گزینش شده به سه گروه دو نفری تقسیم شدند که عبارت بودند از:

گروه دو نفری اول: این گروه تحت آموزش رویکرد اکتشافی قرار گرفت.

گروه دو نفری دوم: این گروه تحت آموزش رویکرد تعاملی قرار گرفت.

گروه دو نفری سوم: این گروه تحت آموزش رویکرد انتقالی قرار گرفت.

مدت زمان آموزش گروه‌ها سه جلسه بود و در طی این سه جلسه هر گروه با ویژگی‌های رویکرد مربوط که می‌بایست در کلاس درس اجراء کند آشنا شدند. نحوه آموزش دبیران بدین ترتیب بود که، ابتدا با عنایت به مبانی نظری سه رویکرد، بسته آموزشی تهیه و در طول سه جلسه توسط مجری تحقیق به آنان آموزش داده شد. البته یکی از محدودیت‌های تحقیق غیرقابل تغییر بودن برنامه معلمان در کلاس درس بود، بدین‌خاطر از همان ابتدا و با همکاری گروه زیست‌شناسی نواحی، شیوه گزینش سه گروه دو نفری دبیران به صورتی انجام شد که آنان نیازی به تغییر مدرسه خود نداشته باشند.

سپس این دبیران از لحاظ سطح مدرسه (علمی، اجتماعی و اقتصادی) و ویژگی‌های فردی (سابقه کار، رشته و مدرک تحصیلی و میزان تحصیلات) طبقه‌بندی شدند و در نهایت، شش کلاس اول متوسطه که از لحاظ سطح مدرسه و ویژگی‌های فردی دبیران هم‌تا شده بودند، انتخاب شدند.

سپس آموزش در گروه اول با رویکرد اکتشافی (انجام فعالیت‌ها و آزمایش‌ها توسط دانش‌آموزان) و در گروه دوم با رویکرد تعاملی (انجام فعالیت‌ها و آزمایش‌ها توسط معلم و نیز پرسش و پاسخ معلم و دانش‌آموز) در گروه سوم با رویکرد انتقالی (بدون انجام فعالیت‌ها و آزمایش‌ها و صرفاً سخنرانی معلم) انجام گرفت. مدت آموزش دوازده جلسه آموزشی بود و در ابتدای آموزش جهت هم‌تاسازی سه گروه نمونه پیش‌آزمونی از سه گروه مورد مطالعه گرفته شد و در

همان‌گونه که جدول ۱ و ۲ نشان می‌دهد، که میانگین عملکرد گروه تحت آموزش با رویکرد انتقالی در پیش آزمون ۳/۸۴ و در پس آزمون ۸/۵۸، گروه تحت آموزش با رویکرد تعاملی در پیش آزمون ۴/۲۷ و در پس آزمون ۱۰/۷۴ و گروه تحت آموزش با رویکرد اکتشافی در پیش آزمون ۴/۶۱ و در پس آزمون ۱۴/۲۶ بوده است.

همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد، تفاضل میانگین پیش آزمون و پس آزمون گروه تحت آموزش با رویکرد انتقالی (۴/۷۴) (s=۲/۱۰)، و گروه تحت آموزش با رویکرد تعاملی (۶/۷۴) (s=۲/۲۹) و گروه تحت آموزش با رویکرد اکتشافی (۹/۶۵) (s=۲/۵۸) بوده است که بیانگر بیش‌ترین اختلاف عملکرد یادگیری با رویکرد اکتشافی است.

پایان آموزش به‌منظور تعیین میزان تأثیر آموزش از آنان پس آزمون گرفته شد.

شیوه تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای تحلیل اطلاعات از شاخص‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و از شاخص‌های آمار استنباطی (شامل آزمون تحلیل واریانس و آزمون تعقیبی شفه) استفاده شد.

نتایج

پس از اجراء و با توجه به داده‌های پیش آزمون و پس آزمون، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده در دو بخش توصیفی و استنباطی (شامل تحلیل واریانس و آزمون تعقیبی شفه) انجام که در زیر ارائه گردیده است.

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار نمرات گروه‌های آزمودنی در پیش آزمون درس زیست‌شناسی

| آزمون | گروه | میانگین | تعداد | انحراف معیار |
|------------------|--------------------------|---------|-------|--------------|
| پیش از مداخله | قبل از اعمال روش اکتشافی | ۴/۶۱ | ۶۰ | ۱/۳۶ |
| | قبل از اعمال روش تعاملی | ۴/۲۷ | ۷۱ | ۱/۳۱ |
| | قبل از اعمال روش انتقالی | ۳/۸۴ | ۶۳ | ۰/۵۱ |

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار نمرات گروه‌های آزمودنی در پس آزمون درس زیست‌شناسی

| آزمون | گروه | میانگین | تعداد | انحراف معیار |
|-----------------|-------------------|---------|-------|--------------|
| پس از مداخله | با رویکرد اکتشافی | ۱۴/۲۶ | ۶۰ | ۲/۵ |
| | با رویکرد تعاملی | ۱۰/۷۴ | ۷۱ | ۲/۰۰ |
| | با رویکرد انتقالی | ۸/۵۸ | ۶۳ | ۲/۱۸ |

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار تفاضل نمرات پیش آزمون و پس آزمون گروه‌های آزمودنی در درس زیست‌شناسی

| گروه | تعداد | میانگین | انحراف معیار | کم‌ترین تفاضل | بیش‌ترین تفاضل |
|---------|-------|---------|--------------|---------------|----------------|
| انتقالی | ۶۳ | ۴/۷۴ | ۲/۱۰ | ۰/۰۰ | ۱۲/۰۰ |
| تعاملی | ۷۱ | ۶/۴۷ | ۲/۲۹ | ۲/۰۰ | ۱۱/۰۰ |
| اکتشافی | ۶۰ | ۹/۶۵ | ۲/۵۸ | ۵/۰۰ | ۱۵/۰۰ |

جدول ۴: خلاصه نتایج تحلیل واریانس تفاضل نمرات پیش آزمون و پس آزمون گروه‌های آزمودنی در درس زیست‌شناسی

| منبع تغییر | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | سطح معناداری |
|--------------|--------------|------------|-----------------|-------|--------------|
| بین گروه‌ها | ۷۵۸/۶۳ | ۲ | ۳۷۹/۳۱ | | |
| درون گروه‌ها | ۱۰۳۷/۳۰ | ۱۹۱ | ۵/۴۱ | ۶۹/۸۴ | ۰/۰۰۰ |
| کل | ۱۷۹۵/۹۳ | ۱۹۳ | | | |

جدول ۵: نتایج حاصل از آزمون شفه گروه‌های آزمودنی

| گروه I گروه J | اختلاف میانگین | فاصله اطمینان ۹۵٪ | | سطح معناداری |
|-----------------|----------------|-------------------|---------|--------------|
| | | حد پایین | حد بالا | |
| انتقالی تعاملی | -۱/۷۳* | -۲/۷۲ | -۰/۷۳ | ۰/۰۰۰ |
| اکتشافی | -۴/۹۰* | -۵/۹۴ | -۳/۸۶ | ۰/۰۰۰ |
| تعاملی انتقالی | ۱/۷۳* | ۰/۷۳ | ۲/۷۲ | ۰/۰۰۰ |
| اکتشافی | -۳/۱۷* | -۴/۱۷ | -۲/۱۶ | ۰/۰۰۰ |
| اکتشافی انتقالی | ۴/۹۰* | ۳/۸۶ | ۵/۹۴ | ۰/۰۰۰ |
| تعاملی | ۳/۱۷* | ۲/۱۶ | ۴/۱۷ | ۰/۰۰۰ |

بیش از دانش‌آموزانی است که با رویکرد یاددهی - یادگیری انتقالی درس زیست‌شناسی (در سطح $\alpha=0/05$) را آموخته‌اند.

۳. میانگین عملکرد یادگیری دانش‌آموزان تحت آموزش با رویکرد یاددهی - یادگیری تعاملی بیش از دانش‌آموزانی است که با رویکرد یاددهی - یادگیری انتقالی درس زیست‌شناسی (در سطح $\alpha=0/05$) را آموخته‌اند.

۴. تفاوت میانگین عملکرد یادگیری دانش‌آموزان تحت آموزش با رویکردهای یاددهی - یادگیری اکتشافی، تعاملی و انتقالی در درس زیست‌شناسی (در سطح $\alpha=0/05$) معنادار است.

بحث و نتیجه‌گیری

مسأله پژوهش مورد بحث در این مقاله، بررسی و ارزیابی تأثیر بهره‌گیری از وسائل و امکانات آزمایشگاهی بر یادگیری درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان پایه اول دوره متوسطه شهر اصفهان با

نتایج تحلیل واریانس یک طرفه برای هر سه رویکرد (گروه) انجام گرفت. نتایج حاصل نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین عملکرد یادگیری سه گروه (رویکرد) وجود دارد (جدول ۴).

به‌منظور بررسی تکمیلی، آزمون تعقیبی شفه انجام شد. نتایج حاصل از آزمون شفه حاکی از آن است که در سه گروه (رویکرد) تفاوتی معنادار (در سطح $\alpha=0/05$) بین عملکرد گروه‌های آزمودنی وجود دارد (جدول ۵).

به‌طور کلی نتایج این پژوهش حاکی از آن است که:

۱. میانگین عملکرد یادگیری دانش‌آموزان تحت آموزش با رویکرد یاددهی - یادگیری اکتشافی بیش از دانش‌آموزانی است که با رویکرد یاددهی - یادگیری تعاملی درس زیست‌شناسی (در سطح $\alpha=0/05$) را آموخته‌اند.

۲. میانگین عملکرد یادگیری دانش‌آموزان تحت آموزش با رویکرد یاددهی - یادگیری اکتشافی

محققان آموزش علوم به این نتیجه رسیده‌اند که آموزش زیست‌شناسی باید با ماهیت این علم هماهنگی داشته باشند. فراگیران باید دیدگاهی صحیحی از علم تجربی به‌عنوان روش یا شیوه پژوهش داشته باشند، به ماهیت پویایی و دینامیکی آن پی برده و آن را روشی در درک محیط اطراف خود تلقی کنند. باید علم را یک نوع روش تفکر به‌شمار آورند و در کنار آموختن مجموعه‌ای از واقعیت‌ها و حقایق، بتوانند فعالیت‌های عملی و ذهنی را نیز انجام دهند. در حقیقت مهارت‌های یادگیری پایه در زیست‌شناسی برای دانش‌آموزان، همان‌هایی هستند که هنگام انجام فعالیت‌های علمی از خود نشان می‌دهند. دانش‌آموزان از طریق انجام فعالیت‌های عملی همراه با کوشش‌های ذهنی موفق به یادگیری فعال می‌شوند. آنان با استفاده از حواس خود، به مشاهده اشیاء، رویدادها و فرایندها می‌پردازند و در مشاهده‌های خود الگوها و روابطی را می‌جویند. آنچه را می‌دانند یا می‌توانند انجام دهند، به‌طور کتبی و شفاهی با هم در میان می‌گذارند، با هم ارتباط برقرار می‌کنند، توضیحات و توصیف‌ها را استنباط و نتایج را پیش‌بینی می‌کنند. فراگیر گیرنده صرف و منفعل نیست، معلم هم یک انتقال‌دهنده محض نیست، بلکه هر دو در پی آموختن و یادگیری مداوم هستند. در این شیوه آموزش زیست‌شناسی معلم چگونگی برخورد با مسائل و پیدا کردن راه حل آن را مطرح می‌سازد و نه فراهم ساختن پاسخ‌ها را.

در نظریه رفتارگرایی، نقش دانش‌آموز به‌عنوان اساسی‌ترین محور فرایند آموزش چندان مورد عنایت قرار نمی‌گیرد و معلم و کتاب محورهای اصلی آموزش محسوب می‌شوند، در حالی که بر اساس نظریه‌های شناختی و فراشناختی در یادگیری به ویژه نظریه سازنده‌گرا، این دانش‌آموز است که از طریق تجربه، تفکر انتقادی و تعامل با محیط، دانش خود را تولید و پردازش می‌کند. دانش آن چیزی است که دانش‌آموز خود آن را تولید و سازماندهی می‌کند و نه آن‌که از

ارائه رویکردهای یاددهی - یادگیری اکتشافی، انتقالی و تعاملی بوده است.

بررسی نتایج تحقیق نشان داد که تأثیر متغیر مستقل (بهره‌گیری دانش‌آموزان از مواد، امکانات و تجهیزات آزمایشگاهی) به‌صورت فعال و غیرفعال در عملکرد یادگیری درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان به طرق مختلف تجلی پیدا کرده است. به‌گونه‌ای که در گروه تحت آموزش با رویکرد یاددهی - یادگیری اکتشافی از لحاظ میانگین عملکرد یادگیری، تفاوت معناداری نسبت به گروه تحت آموزش، با رویکرد یاددهی - یادگیری تعاملی نشان داد. به عبارت دیگر در گروهی که دانش‌آموزان خود از مواد، امکانات و تجهیزات آزمایشگاهی (رویکرد اکتشافی) بهره می‌بردند. میانگین عملکرد یادگیری بالاتری در درس زیست‌شناسی نسبت به گروهی که معلم خود از مواد، امکانات و تجهیزات آزمایشگاهی برای ارائه محتوای (رویکرد تعاملی) استفاده می‌کرده است، داشته‌اند. ضمن آن‌که عملکرد بهتر این دو گروه نسبت به دانش‌آموزانی که با رویکرد انتقالی آموزش دیده‌اند، بیانگر آن است که رویکرد یاددهی - یادگیری اکتشافی و رویکرد یاددهی - یادگیری تعاملی نسبت به رویکرد یاددهی - یادگیری انتقالی تأثیر بیش‌تری بر افزایش عملکرد یادگیری دانش‌آموزان داشته است. همچنین رویکرد اکتشافی نسبت به رویکرد تعاملی تأثیر بیش‌تری بر افزایش و ارتقاء سطوح بالاتر یادگیری مانند کاربرد، تجزیه و تحلیل، قضاوت، مشاهده فعال و عمل ماهرانه در دانش‌آموزان داشته است.

نتایج این پژوهش با بررسی‌ها و تحقیقات بنجامین [۲۶]، شاران وساچار [۲۵]، میگل [۲۸]، برددرمان [۲۱]، مک‌کشی و همکاران [۲۳]، کیامنش [۱۱]، یغما [۱۵] و احمدی [۱۸] هم‌خوانی دارد و نشان می‌دهد که در ایران نیز می‌توان با استفاده از رویکردهای یاددهی - یادگیری اکتشافی و تعاملی میزان فراگیری درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان را نسبت به روش‌های سنتی افزایش داد.

بیرون و با یک عامل انتقال‌دهنده مثل معلم یا کتاب به ذهن دانش‌آموز انتقال یابد.

بنابراین انجام فعالیت‌ها توسط دانش‌آموزان و ایجاد فرصت‌های یادگیری، دانش‌آموزان را در باروری ذهنی کمک می‌کند. در حقیقت، یادگیری فعال زمانی پدید می‌آید که دانش‌آموزان تجارب و دانش قبلی خود را به صورت تازه پردازش دهند و بتوانند از فرصت‌های یادگیری جدید به تولید دانش برسند. برنامه درسی علوم تجربی باید به گونه‌ای باشد که تربیت انسانهای نقاد، تصمیم‌گیرنده و مسئولیت‌پذیر را امکان‌پذیر سازد. درک زیست‌شناسی بدون مشارکت فعال دانش‌آموزان در فرایندهای عینی و ملموس امکان‌پذیر نیست. این فرایندها در علوم تجربی شامل بحث کردن، کار با مواد و تجهیزات، استدلال، تجزیه و تحلیل و تولید و پردازش دانش است. برای رسیدن به غنای آموزشی و ایجاد محیطی سازنده و مولد در فرایند آموزش، فراهم کردن تسهیلات و امکانات شرط اساسی است. از الزامات مهم این محیط ارائه شیوه‌های نوین تدریس به منظور پرورش روحیه کاوشگری و خلاقیت است.

بر اساس یافته‌ها و نتایج حاصل از تحقیقات گوناگون در زمینه موضوع تحقیق و نیز تحقیق انجام گرفته کنونی، و با در نظر داشتن اهمیت یادگیری فعال در آموزش علوم تجربی با تأکید بر آموزش درس زیست‌شناسی در دوره متوسطه نظام آموزشی کشور و تأثیر مثبت و ملموس این علم در روند اقتصادی، صنعتی، پزشکی و کشاورزی جامعه، ضروری است، جهت کسب مهارت‌های علمی و تجربی توجه کافی و جدی معطوف گردد. به همین منظور و با تأکید بر نتایج تحقیق حاضر برای بهبود برنامه‌های آموزشی در فرایند آموزش و پرورش کشور به ویژه از جنبه‌های تجربی و کاربردی ارائه چند توصیه در مورد آموزش درس زیست‌شناسی در دوره متوسطه ضروری است.

نتایج این تحقیق نشان داد، یادگیری دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی با استفاده از دو رویکرد اکتشافی و

تعاملی و به ویژه در رویکرد اکتشافی عمیق‌تر و پایدارتر است و از آن‌جایی که معمولاً در درس زیست‌شناسی، برای دانش‌آموزان مشکل است که تعیین کنند، آیا یادگیری آنان با موفقیت همراه بوده است یا خیر. به ویژه زمانی که موضوع درس و مفاهیم آن برای آنان تازه و نیاز به فعالیت آزمایشگاهی داشته باشد. بنابراین دبیران می‌توانند وسایل، تجهیزات و مواد آزمایشگاهی را در اختیار دانش‌آموزان قرار دهند تا آنان خود مفاهیم و موضوعات درسی را پی‌گیری و آن‌ها را کشف کنند و هنگامیکه وسایل، تجهیزات و مواد آزمایشگاهی به اندازه کافی در دسترس نباشد، دبیران می‌توانند مفاهیم و موضوعات درس را خود با آزمایش کردن به دانش‌آموزان بیاموزانند.

نتایج این تحقیق روند بهبود یادگیری دانش‌آموزان را در دو رویکرد اکتشافی و تعاملی و به خصوص در رویکرد اکتشافی به خوبی نشان داد. به همین منظور برای کاهش و رفع نقاط ضعف یادگیری دانش‌آموزان و برطرف کردن اضطراب آنان در آموختن درس زیست‌شناسی، در دو رویکرد اکتشافی و تعاملی، راهنمایی‌ها و بازخوردهای دبیر به نحو مؤثری می‌تواند این نقاط ضعف و اضطراب را به خصوص در انجام فعالیت‌ها برطرف سازد. استفاده از این دو رویکرد در آموزش زیست‌شناسی، شرایطی را فراهم می‌آورد که دانش‌آموزان بتوانند نقاط ضعف خود را بهبود بخشند. به سخن دیگر در این دو رویکرد آموزشی امکان برطرف ساختن نقاط ضعف دانش‌آموزان وجود دارد.

نتایج تحقیق نشان داد بهره‌گیری از مواد، امکانات و تجهیزات آزمایشگاهی بر یادگیری دانش‌آموزان تأثیر زیادی دارد، لذا ضرورت دارد مسئولین ذی‌ربط و مراکز مرتبط، هزینه احداث آزمایشگاه و تجهیزات آن در مدارس را تأمین کنند، تا ضمن آشنایی دانش‌آموزان با مواد، وسایل و امکانات آزمایشگاهی، با کار بر روی آن‌ها از یک سو به تولید دانش و پردازش آن بپردازند و از سوی دیگر مهارت‌های عملی و کاربردی آنان ارتقاء یابد.

۴. صفوی، امان‌الله (۱۳۶۵). کلیاتی درباره آموزش علوم. فصلنامه تعلیم و تربیت ۵، ص ۸۰
5. Dewey, J. (1916). *Democracy and education*. New York: Macmillan.
6. Joyce, B; Calhoun, t. & Hopkins, D. (1999). *The new structure of school improvement*. Buckingham, U. K: Open University press.
۷. جویس، بروس و دیگران (۱۳۸۰). الگوهای تدریس، ترجمه محمدرضا بهرنگی، انتشارات کمال تربیت.
۸. رزبا، ریچارد و دیگران (۱۳۷۹). آموزش و ارزشیابی مهارت‌های یادگیری، ترجمه حسین دانشفر و طاهره رستگار، چاپ اول، تهران: انتشارات مدرسه.
۹. ماری، لین. فیلر (۱۳۷۸). رویکردهای یاددهی - یادگیری در علوم تجربی، ترجمه محمود امانی تهرانی، مجله رشد آموزش زیست‌شناسی، شماره مسلسل ۴۴، ص ۱۶.
۱۰. محسن پور، بهرام (۱۳۷۹). آموزش عالی تطبیقی، جزوه درسی. دانشگاه تربیت معلم تهران.
۱۱. کیامنش، علیرضا (۱۳۷۷). مقایسه عملکرد ریاضی دانش‌آموزان سال سوم راهنمایی در دو مطالعه بین‌المللی و بررسی محتوای آموزشی ریاضی در برنامه‌های درسی، سومین کنفرانس آموزشی ریاضی ایران، کرمان.
۱۲. دفتر آموزش‌های نظری و پیش‌دانشگاهی (۱۳۷۷). جزوه منتشر نشده وزارت آموزش و پرورش.
۱۳. مهرمحمدی، محمود (۱۳۷۱). چرا باید آموزش علوم را متحول ساخت، فصلنامه تعلیم و تربیت. سال هفتم، شماره مسلسل ۳۲، ص ۹۹.
۱۴. امانی تهرانی، محمود و دیگران (۱۳۷۷). کتاب معلم علوم تجربی سال اول دوره راهنمایی. دفتر برنامه‌ریزی و تالیف کتاب‌های درسی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.
۱۵. یغما، عادل (۱۳۷۴). کاربرد روش‌ها و الگوهای تدریس. تهران: انتشارات مدرسه، چاپ سوم.
۱۶. بصری، سید عبدالله (۱۳۷۳الف). بررسی میزان آشنایی معلمان پایه سوم ابتدایی استان بوشهر با روش‌های تدریس و مفاهیم علمی دروس پایه، شورای تحقیقات اداره کل آموزش و پرورش استان بوشهر.
۱۷. بصری، سید عبدالله (۱۳۷۳ب). بررسی میزان آشنایی معلمان پایه چهارم ابتدایی استان بوشهر با روش‌های تدریس و مفاهیم علمی دروس پایه، شورای تحقیقات اداره کل آموزش و پرورش استان بوشهر.

نتایج تحقیق نشان داد معلمانی که توانایی بهره‌گیری از رویکردهای نوین یاددهی، یادگیری را در علوم تجربی دارند، به نحو مؤثری بر یادگیری دانش‌آموزان تأثیر دارند لذا، باید در برنامه‌ریزی‌های آموزشی تربیت معلم و ضمن خدمت به نیازهای کشور و پیشرفت‌های علمی توجه گردد. به کارگیری روش‌های فعال آموزشی در این دوره‌ها ضمن آشنایی عملی دبیران با وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی، آنان را در استفاده از این وسائل و امکانات مجرب‌تر می‌کند.

آموزش علوم تجربی هم نظری و هم عملی است. نتایج تحقیق حاضر برتری آموزش نظری درس زیست‌شناسی، همراه با فعالیت‌های علمی را نسبت به رویکرد انتقالی تأیید کرد لذا، آموزش و پرورش باید راهکارهای مناسبی را جهت ادغام آموزش نظری و عملی طراحی و اجرا کند. این راه کارها باید مبتنی بر تحقیقات و نتایج آن‌ها بوده و با شرایط و مقتضای فرهنگی و اقلیمی کشور هم‌خوانی داشته باشد.

با نگاهی به گذشته و حال علوم تجربی در می‌یابیم این علوم دائماً در حال تغییر و تکامل هستند، بدین دلیل برنامه‌های آموزشی به ویژه روش‌های تدریس علوم تجربی باید به‌طور مداوم با پیشرفت‌های سریع و جدید علمی هم‌خوانی یابد. لذا سازمان‌های مسئول در تالیف کتاب‌های درسی علوم تجربی باید با دانشگاه‌ها و مراکز و مؤسسات تحقیقاتی به‌طور مستمر در ارتباط باشند، تا محتوای آموزشی و روش‌های تدریس متناسب با نیازهای فعلی جامعه انتخاب و آموزش داده شود.

منابع

۱. مهرمحمدی، محمود (۱۳۷۹). بازاندیشی فرایند یاددهی - یادگیری و تربیت معلم، چاپ اول، تهران: انتشارات مدرسه.
۲. اسفندیاری، مهتاش و دیگران (۱۳۶۹). روش‌ها و فنون در آموزش علوم. تهران: انتشارات مدرسه.
۳. شعاری‌نژاد، علی‌اکبر (۱۳۷۴). فلسفه آموزش و پرورش، تهران: انتشارات امیرکبیر، چاپ سوم.

24. Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1999). *Methods of cooperative learning: What can we prove works?* Edina, Minn.: Cooperative Learning Institute.
25. Sharon, S: & Shachar, TT. (1988). *Language and learning in the cooperative classroom*. New York: Springier-verlag.
26. Benjamin, L.T.Jr (1991). *Teaching of psychology*. *Journal of American Psychology*. 18 (2), 68- 74.
27. Higbee, J. L. Gilter, E. j. and Taylor, W. (1991). *Research Teaching in Development education*. Palo Alto, CA: Fearson Press.
28. Magel. C. Rononda (1996). *Computer-Assisted behavioral health counseling for high school students*. *Journal of statistics Education*, 50, 67 – 73.
۲۹. کیامنش، علیرضا و خیریه، مریم (۱۳۷۹). سنجش صلاحیت‌های پایه: ارزشیابی درون داده‌ها و برون داده‌های آموزشی در ایران، پژوهشکده تعلیم و تربیت.
۳۰. نادری، عزت‌الله و سیف‌نراقی، مریم (۱۳۷۸). روش‌های تحقیق در علوم انسانی با تأکید بر علوم تربیتی. تهران: انتشارات پدر.
۱۸. احمدی، غلامعلی (۱۳۶۷). بررسی و مطالعه عوامل مؤثر در تعیین محتوای کتاب‌های علوم تجربی دوره راهنمایی تحصیلی در ایران، فصلنامه تعلیم و تربیت شماره‌های ۳ و ۴، ۱۳۸-۱۵۷.
۱۹. مرکز تحقیقات آموزشی (۱۳۷۲). روش تدریس علوم در ژاپن. مجله رشد آموزش زیست‌شناسی، شماره ۸۸، ص ۵۱.
20. Bredder man, T. (1981). *Elementary school process curricula: A meta- analysis*. ERIC Document Reproduction service. ED 170- 333.
21. Bredder man, T. (1983). *Effects of activity – based elementary science on student outcomes: A Quantitative synthesis*. *Review of Educational Research*, 53 (4). 499-518.
22. Schwab, j. (1965). *Biological sciences curriculum study: Biology teachers, handbook*. New York: Wiley.
23. Mc Keachie, W. (1986). *Teaching tips. A guidebook for the beginning college teacher*. (8 Th ed.). Boston: D. C. Heat.