

بررسی مدیریت آموزش درس زیست‌شناسی به روش تفکر استقرایی بر میزان یادگیری دانش‌آموزان پسر پایه سوم متوسطه شهر رومشکان

میثم بازوند^{۱*}

^۱ دانش‌آموخته زیست‌شناسی سلولی مولکولی، دانشگاه آزاد اراک

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: meysambazvand.۱۳۶۶۲@gmail.com

چکیده

در این پژوهش سعی شد به بررسی مدیریت آموزش درس زیست‌شناسی به روش تفکر استقرایی بر میزان یادگیری دانش‌آموزان پسر پایه سوم متوسطه شهر رومشکان پرداخته شود. طرحی که به کار گرفته شد از نوع آزمایشی (چهار گروهی سولومون) بود. جامعه آماری این پژوهش کلیه دانش‌آموزان پسر پایه سوم مقطع متوسطه دبیرستان‌های روزانه و دولتی شهر رومشکان و روش نمونه‌گیری از نوع خوشه‌ای است. در این طرح از پرسشنامه محقق ساخته پیشرفت تحصیلی ۳۰ سؤالی از نوع چهار گزینه‌ای (با روایی محتوایی) استفاده شد که ۱۰ سؤال اول آزمون را یادآوری (میزان یادگیری و ۲۰ سؤال بعد آزمون پیشرفت تحصیلی را فهمیدن و کار بستن (عمق یادگیری) اندازه‌گیری می‌کرد. در طرح آزمایشی ۶۰ نفر از دانش‌آموزان به صورت تصادفی در چهار گروه (دو گروه کنترل و دو گروه آزمایشی) ۱۵ نفری قرار گرفتند. در ابتدا از آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون محقق ساخته پیشرفت تحصیلی پیش آزمون به عمل آمد. طرح آزمایشی طی ۷ جلسه اجرا شد و پس از اتمام جلسات آموزشی از هر چهار گروه پس آزمون (آزمون محقق ساخته پیشرفت تحصیلی) گرفته شد. از تجزیه و تحلیل واریانس چند متغیره (انوا) جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد آموزش به روش تفکر استقرایی بر میزان یادگیری (سطح یادآوری) دانش‌آموزان معنای داری داشته است. ولی به کارگیری این روش تدریس بر عمق یادگیری (سطوح فهمیدن و کار بستن) معنا دار نشد. به طور کلی می‌توان گفت که روش تدریس تفکر استقرایی میزان یادگیری دانش‌آموزان را در درس زیست‌شناسی بالا برده ولی نتوانسته بر عمق یادگیری آنان موثر باشد.

واژگان کلیدی: مدیریت، زیست‌شناسی، تفکر استقرایی

مقدمه

بخش مهمی از برنامه نظام‌های آموزشی شیوه تدریس علوم تجربی است. از طرفی، تحقیقات مختلف نشان دادند که دانش آموزان فهم منسجمی نداشته و در بلندمدت از محتوای علم برخوردار می‌شوند و قابلیت پایینی جهت کاربرد دانسته‌های خود دارند (Cropley, ۲۰۰۱; Hazel & Prosser, ۱۹۹۴). این اتفاق به این دلیل می‌افتد که به آموزش علوم به‌عنوان شیوه‌ای برای انتقال دانش نگریسته می‌شده، فرد را موجودی جدا دانسته که فقط اطلاعات را کسب کرده؛ بنابراین افت می‌کند. طی سال‌های گذشته، این روش تدریس از جهات مختلف منتقد شده است (Roth, ۱۹۹۴). منتقدان بر این باورند که دانش در فرآیندی فعال توسط فراگیر ساخته می‌شود. این دیدگاه اکنون به‌عنوان ساختن‌گرایی شناخته می‌شود. شیوه‌های آموزشی ساختن‌گرایی، مبتنی بر اصل مقبول ساختن معنای واقعیت توسط شاگرد و نه جذب آن توسط معلم است (Bransford ۲۰۰۰). یکی از راه‌های بسیار مؤثر برای مقبول ساختن معنی واقعیت توسط شاگرد و نه جذب آن توسط معلم استفاده از روش تدریس تفکر استقرایی است.

بیان مسئله

روش تفکر استقرایی به‌جای آغاز کردن آموزش با اصول کلی و تدریجاً کار روی کاربردهای آن، آموزش را با موارد خاص (تفسیر مجموعه‌ای از مشاهدات یا داده‌های آزمایشی، تحلیل یک مطالعه موردی، یا حل یک مسئله از جهان واقعی) شروع می‌کند. وقتی دانش آموزان اقدام به تحلیل داده‌ها یا سناریوها و یا حل مسائل کردند، نیاز به دانستن حقایق، قواعد، روش کار و اصول راهنما ایجاد می‌شود که در این صورت یا می‌توان اطلاعات را به آن‌ها ارائه کرد یا به آن‌ها کمک کرد تا خود به این اطلاعات دست یابند (Prince & Felder, ۲۰۰۶). پژوهشگران از روش تدریس استقرایی در آموزش علوم در حوزه‌های مختلف تحصیلی استفاده کرده‌اند؛ مانند زیست‌شناسی (Jacinta ۲۰۱۱)، فیزیک (Fenel & Scheel, ۲۰۰۵) و شیمی (Jalil, ۲۰۰۶).

اهمیت انجام تحقیق

از روش‌های تدریس فعال است که موجب می‌شود دانش آموزان به گردآوری اطلاعات بپردازد، روش تفکر استقرایی است. سپس این اطلاعات تبدیل به مفاهیم شده، دانش آموزان کار کردن با مفاهیم را می‌آموزند. چنان‌چه این روش مستمراً مورد استفاده قرار گیرد، دانش آموزان قابلیت تکوین مفاهیم کارآمد را فراگرفته، زوایای دید آن‌ها برای دریافت اطلاعات وسعت می‌یابد (Hilda Taba, ۱۹۶۷). شواهد نشان می‌دهد که روش تفکر استقرایی در مقایسه با شیوه‌های سنتی در بهبود مهارت‌های فوق مؤثرتر است (Trotter & Jones, ۲۰۰۳). همچنین دانش‌آموزانی که به روش تفکر استقرایی آموزش دیده‌اند، نسبت به دانش‌آموزانی که به شیوه سنتی آموزش دیده‌اند، پیشرفت تحصیلی بیشتر در درس زیست‌شناسی به روش تفکر استقرایی آموزش دیده‌اند، نسبت به دانش‌آموزانی که به شیوه سنتی آموزش دیده‌اند، پیشرفت

تحصیلی بیشتر در درس زیست‌شناسی، یادآوری درازمدت، رشد مفهوم و نگرش‌های مثبت را کسب کرده‌اند (Ashrafi & Jehanseir, ۲۰۱۱). با توجه به مطالب بیان‌شده هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر

آموزش درس زیست‌شناسی با رویکرد تفکر استقرایی بر سطوح یادگیری این درس در دانش آموزان پسر پایه سوم متوسطه شهر رومشکان بوده است.

پیشینه تحقیق

مطالعات مختلفی در زمینه موضوع مورد بررسی انجام شده است. برای نمونه بابایی و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه‌ای با عنوان به بررسی تأثیر روش تدریس تفکر استقرایی بر خلاقیت دانش آموزان پایه ششم در درس مطالعات اجتماعی در شهرستان ساری ناحیه یک است. روش تحقیق در این مطالعه از نوع نیمه تجربی است و از گروه آزمایش و گواه با پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده به عمل آمده است. جامعه آماری این پژوهش عبارت از دانش آموزان پایه ششم شهرستان ساری ناحیه یک می‌باشند که تعداد ۵۰ نفر از آنان (۲ کلاس درس) به عنوان نمونه آماری به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای انتخاب گردیدند. ۲۵ نفر از افراد نمونه (۱ کلاس درس) به عنوان گروه آزمایش برای اعمال متغیر مستقل (تدریس تفکر استقرایی) به طور تصادفی انتخاب شدند. تعداد ۲۵ نفر از افراد نمونه (۱ کلاس درس) به عنوان گروه گواه برای آموزش سنتی انتخاب شدند. ابزار اندازه‌گیری بکار رفته در این پژوهش پرسشنامه خلاقیت عابدی است. آزمون این پژوهش ابتدا در پیش‌آزمون و سپس در پس‌آزمون خلاقیت بعد از ۸ هفته اجرای متغیر مستقل (تدریس تفکر استقرایی) خلاقیت آنان مورد اندازه‌گیری واقع گردید. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از کوواریانس استفاده گردید. نتایج نشان دادند که خلاقیت گروه آزمایش که با تدریس تفکر استقرایی آموزش دیده بودند نسبت به گروه گواه که به روش سنتی مورد آموزش قرار گرفته بودند بیشتر بوده و تفاوت بین میانگین‌های آن‌ها معنادار است. در مطالعه‌ای دیگر خراسانی و عصمتی (۱۳۹۸) به بررسی تأثیر الگوی تفکر استقرایی و امکانات آموزشی در تربیت ذهن دانشجو معلمان پرداختند. هدف از انجام این پژوهش، بررسی نقش به کارگیری الگوهای تدریس تفکر استقرایی و همچنین استفاده از امکانات و لوازم کمک آموزشی، به منظور تربیت ذهن نقاد و خلاق در دانشجو معلمان به عنوان معلمان آینده است؛ که به روش کتابخانه‌ای گردآوری گردیده است. روش‌های تدریس مبتنی بر تفکر استقرایی می‌تواند زمینه‌ساز پرورش تفکر و تعمیق یادگیری گشته و امکانات آموزشی با توجه به ایجاد انگیزه در افراد، ذهن و تفکر را در جهت حل مسائل آماده بسازد.

روش تحقیق

روش این پژوهش از نوع آزمایشی است.

تعیین حجم نمونه

آزمودنی‌های نمونه این پژوهش ۶۰ نفر از دانش‌آموزان بودند. از آنجایی که در طرح‌های آزمایشی، حداقل حجم نمونه برای هر گروه ۳۰ - ۱۵ نفر پیشنهاد شده است، در این پژوهش آزمودنی‌ها پس از انتخاب در دو گروه آزمایشی و دو گروه کنترل (۱۵ نفر برای هر کدام) به‌طور تصادفی جایگزین شدند. شیوه نمونه‌گیری از نوع خوشه‌ای بود.

روش نمونه‌گیری

در این تحقیق از طرح آزمایشی چهار گروهی سولومون استفاده شد. گروه‌های آزمایشی به روش تفکر استقرایی آموزش دیدند و مدت اجرای آزمایش ۷ هفته و در هفته یک جلسه یک ساعته بود. گروه‌های کنترل به روش سنتی (شیوه سخنرانی) آن چنان که در مدارس معمول است، آموزش دیدند. جامعه آماری، کلیه دانش‌آموزان پسر متوسطه سال سوم دبیرستان‌های دولتی و روزانه شهر رومشکان بود. ابزار مورد استفاده در این پژوهش آزمون محقق ساخته پیشرفت تحصیلی و این آزمون مشتمل بر ۳۰ سؤال بود (۱۰ سؤال اول سطح میزان همان سطح یادآوری دانش‌آموزان و ۲۰ سؤال بعدی عمق یادگیری یا همان سطح فهمیدن و کاربرستن دانش‌آموزان را اندازه‌گیری کرد) و سؤالات از نوع چهار گزینه‌ای بود و نمره منفی اعمال نشد. قبل از اجرا بر روی یک گروه ۳۰ نفری (گروهی متشکل از دانش‌آموزان قوی، ضعیف و متوسط) از دانش‌آموزان سال سوم اجرا شد تا دشواری و سهولت سؤالات مشخص شود. پایایی آزمون با استفاده از روش دو نیمه کردن ضریب پایایی ۰/۸۵ برآورد شد. به‌منظور بررسی روایی آزمون محقق ساخته ساخته شد. پیشرفت تحصیلی از روایی محتوایی (بر اساس ترسیم جدول مشخصات که متشکل از دو بعد هدف و محتوای درس زیست‌شناسی دانش‌آموزان بود) استفاده شد. پس از تعیین نمونه، به‌صورت تصادفی از بین دانش‌آموزان پسر پایه سوم متوسطه مدارس روزانه دولتی شهر همدان نمونه‌ها در دو گروه آزمایشی (گروه آزمایشی ۱۵ نفر اول با آموزش روش تفکر استقرایی، با پیش‌آزمون و پس‌آزمون و گروه آزمایشی ۱۵ نفر دوم با آموزش روش تفکر استقرایی، با پس‌آزمون و بدون پیش‌آزمون) و دو گروه کنترل (گروه کنترل ۱۵ نفر اول بدون آموزش روش تفکر استقرایی، با پیش‌آزمون و پس‌آزمون و گروه کنترل ۱۵ نفر دوم بدون آموزش روش تفکر استقرایی، با پس‌آزمون و بدون پیش‌آزمون) جایگزین شدند. پیش شروع جلسات آموزش یکی از گروه‌های آزمایشی و کنترل با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته پیش‌آزمون به عمل آمد. سپس آموزش گروه‌های دوگانه آزمایشی را از طریق اعمال متغیر مستقل (آموزش به روش تفکر استقرایی با ۷ جلسه آموزشی توسط پژوهشگر و به کمک معلم) صورت گرفت. جلسات آموزش که در کلاس‌های دبیرستان برگزار شد. پس از اتمام جلسات هفت‌گانه آموزش مداخله‌ای، پس‌آزمون (آزمون محقق ساخته پیشرفت تحصیلی) از تمامی گروه‌های چهارگانه به عمل آمد که در پایان داده‌های به‌دست‌آمده از ۴ گروه موردنظر با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۱۹ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

فهرست سرفصل جلسات ۷ گانه آموزش به روش تفکر استقرایی (پروتکل اجرایی)

جلسه اول: تعیین و برشماری و فهرست کردن مطالب؛ بعدازاینکه موضوع و مسئله تدریس برای دانش‌آموزان مشخص شد، از آنان خواسته شد درباره موضوع، هر نمونه‌ای را که سراغ دارند، فهرست کنند. برای رسیدن به اهداف موردنظر، ابتدا دانش‌آموزان به‌صورت فردی فکر کردند و مطالب موردنظر خود را نوشتند. سپس با هم فکری اعضای گروه، فهرست را گسترش دادند و پس از بحث و بررسی فهرست واحدی به معلم ارائه دادند که بیانیه کل گروه باشد.

جلسه دوم: گروه‌بندی بر اساس ویژگی‌های مشترک؛ پس از این که جلسه اول اجرا شد، دانش‌آموزان ابتدا به‌صورت انفرادی و سپس با نظر بقیه اعضای گروه، فهرست به‌دست‌آمده را به چند بخش تقسیم کردند. گروه‌بندی عناوین بر اساس تشابه آن‌ها و تشخیص این تشابهات، به عهده دانش‌آموزان بود. طبیعی بود که اگر موضوع برای دانش‌آموزان تفهیم نمی‌شد، معلم چنددقیقه‌ای درباره کلیات مسئله صحبت و با استفاده از روش سخنرانی، زمینه‌های فکری افراد را تقویت می‌کرد. اگر دانش‌آموزان نمی‌توانستند دسته‌بندی‌ها را تشخیص دهند، معلم به‌طور غیرمستقیم آنان را یاری می‌کرد. این جلسه به دانش‌آموزان کمک کرد تشابهات و تفاوت‌ها را به‌خوبی درک کنند و بر اساس تصویر ذهنی خود، فهرست نامنظم را به نظم درآورند معیارهای طبقه‌بندی را بدانند.

جلسه سوم: عنوان دهی و طبقه‌بندی؛ در دو مرحله قبل، که دانش‌آموزان با همکاری و هدایت معلم فهرستی از موضوع تهیه و به گروه‌بندی آن اقدام کردند، فکر و اندیشه آنان به‌صورت خلاقانه‌ای پیشرفت کرد و بر گستره معلوماتشان افزوده شد. بنابراین، در جلسه عنوان دهی با توجه به ویژگی‌های مشترک، اعضای هر گروه نام و عنوان مناسبی انتخاب و سرگروه آن را ارائه کرد. گروه‌ها به‌صورت بحث و گفتگوی رودررو، به دفاع از نام‌گذاری خود پرداختند و درنهایت، با کمک معلم، عنوان‌های مناسبی برای طبقه‌بندی انتخاب و به توافق رسیدند. در این جلسه، گروه‌بندی به طبقه‌بندی منجر شد و هر جزء، در طبقه‌ی ویژه خود قرار گرفت.

جلسه چهارم: تشخیص و تعیین جنبه‌های شاخص؛ طبیعی است که عناوین موجود در طبقه‌ها، خواص ویژگی‌هایی دارند که بین تمام آن‌ها مشترک و شاخص است دانش‌آموزان در این جلسه آن‌ها را معین کردند. بر اساس همین ویژگی‌ها، تعریف یا توصیفی از اجرای هر گروه به عمل آمد و آن تجزیه و تحلیل شد. بر پایه این خصوصیات، موضوعات تفسیر و تشابهات و تفاوت‌های آن‌ها مشخص شد در این جلسه، دانش‌آموزان به‌طور مجزا، مفهوم هر جزء را درک و به توصیف دقیق آن پرداختند.

جلسه پنجم: کشف روابط و استنتاج؛ در این جلسه، معلم و دانش‌آموزان روابط علت و معلولی بین اجزاء و طبقات را بررسی و نتیجه‌گیری کردند. چرایی بعضی اجزاء قرار گرفتن آن‌ها موردبررسی قرار گرفت، جایگاه عناوین تحلیل و در بعضی ویژگی‌ها، ارتباط طبقات مشخص شد. در این حالت، یک جدول چندبعدی تدوین شد.

جلسه ششم: استنباط و تعمیم؛ به‌طور طبیعی، با اجرای جلسات قبل، استنباط دانش‌آموز از موضوع بالا رفت. دلایل موردنظر، با درک کامل، در ذهن او ثبت شد. در این جلسه، عمق معنا درک شد. معلم سؤالاتی طرح و از دانش‌آموزان پرسید. این سؤالات نشان‌دهنده عمق یادگیری و درک دانش‌آموزان از مسئله بود. به‌علاوه، سؤالات کمی بعید و اگر بود و کاملاً به آنچه دانش‌آموزان یاد گرفته بودند، شباهت نداشت. دلایل و دفاعیات دانش‌آموزان در این قسمت، گسترده‌تر از مراحل قبلی بود. جلسه هفتم: ارائه جمع‌بندی از مطالب گفته‌شده توسط معلم و خود دانش‌آموزان و اجرای پس‌آزمون.

تجزیه و تحلیل

جهت تجزیه و تحلیل، داده‌ها در ابتدا با استفاده از روش‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) مورد محاسبه و سپس با بهره‌گیری از آمار استنباطی (طریق تجزیه و تحلیل واریانس چند متغیره و با رعایت پیش‌فرض‌های خطی بودن متغیرهای وابسته، همگنی واریانس‌ها، نرمال بودن توزیع فرضیه‌ها) مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

چنان چه در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود، اثر گروه بر ترکیب خطی متغیرهای وابسته معنادار است. آزمون فوق استفاده از تحلیل واریانس چند متغیره (انووا) را مجاز شمردند. فرضیه اول: تأثیر آموزش زیست‌شناسی به روش تفکر استقرایی بر میزان یادگیری (سطح شناختی یادآوری) مؤثر است. نتایج حاصل از جدول شماره ۳ بیانگر آن است که تأثیر آموزش زیست‌شناسی به روش تفکر استقرایی بر میزان یادگیری (سطح شناختی یادآوری) معنادار بود ($F=3/181$, $df=3$, $sig=0/01$) پس فرضیه اول تأیید شد؛ بنابراین آموزش زیست‌شناسی به روش تفکر استقرایی بر میزان یادگیری (سطح شناختی یادآوری) دانش‌آموزان مؤثر بوده است.

فرضیه دوم: تأثیر آموزش زیست‌شناسی به روش تفکر استقرایی بر عمق یادگیری (سطوح شناختی فهمیدن، کاربرستن) مؤثر است. نتایج حاصل از جدول شماره ۳ بیانگر آن است که تأثیر آموزش زیست‌شناسی به روش تفکر استقرایی بر عمق یادگیری (سطوح شناختی فهمیدن، کاربرستن) معنادار نبود ($F=1/820$, $df=3$, $sig=0/121$).

جدول ۱. میانگین، انحراف استاندارد واریانس نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های چهارگانه

گروه	گروه آزمایشی ۱		گروه کنترل ۲		گروه کنترل ۲	
	میزان و عمق یادگیری		میزان و عمق یادگیری		میزان و عمق یادگیری	
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
میانگین	۰/۴۹	۱۵/۹۵	۰/۷۱	۱۳/۷۸	۱۴/۳۸	۱۲/۹۴
انحراف معیار	۰/۹۳	۳/۰۱	۱/۰۳	۲/۵۱	۲/۳۹	۲/۰۱
واریانس	۰/۹	۵/۹۰	۶/۸۲	۵/۹۰	۶/۷۱	۳/۵۹

هدف کلی این پژوهش شناسایی اثربخشی آموزش زیست‌شناسی به روش تدریس تفکر استقرایی بر سطوح یادگیری (حیطه شناختی: یادآوری - فهمیدن و کار بستن) در مقایسه با روش تدریس سنتی (سخنرانی) در دانش‌آموزان پسر پایه دوم متوسطه بود. فرضیه اول مبنی بر این که تأثیر آموزش زیست‌شناسی به روش تفکر استقرایی بر میزان یادگیری (سطح شناختی یادآوری) مؤثر است، تأیید شد.

جدول ۲. نتایج تجزیه و تحلیل واریانس چند متغیری

اثر	آزمون	ارزش	درجه آزادی خطا	درجه آزادی مفروض	F
اثر پیلایی		/	/	۰۰۰/۶	۳/۰۳۱**
لامبدای ویلکز		/	/	۰۰۰/۶	۳/۰۲۶**
تی هو هوتلینگ		/	/	۰۰۰/۶	۳/۱۲۳**
بزرگترین ریشه روی		/	۸۱/۰۰۰	۰۰۰/۲	۶/۱۳۸**

جدول ۳. نتایج آزمون انووا بر نمرات دو متغیر مورد بررسی میزان و عمق یادگیری

اثر	متغیر وابسته	مجموع مجذورات	میانگین	درجه آزادی	F	سطح معناداری
	تفاضل میزان یادگیری	۱۵/۸۱۸	۳/۸۵۹	۳	۳/۱۸۱	۰/۰۱
گروه	تفاضل عمق یادگیری	۲۷/۵۰۳	۸/۳۳۳	۳	۱/۸۲۰	۰/۱۲۱

جدول ۴. مقایسه‌های چندگانه برای متغیر وابسته (میزان یادگیری) بر اساس تفاوت میانگین‌ها و سطح معنادار

متغیر وابسته	گروه (I)	گروه (J)	اختلاف میانگین (j-i)	خطای انحراف استاندارد	سطح معناداری
		۲	۰/۸۱	/	۰/۰۵۳
		۳	-۰/۰۵۲۴	/	۰/۸۶۲
		۴	/*	/	۰/۰۳۰
میزان یادگیری		۱	-۰/۶۶۵	/	۰/۰۵۳
		۳		/	۰/۰۲۸
		۴	۰/۱۰۰۴	/	۰/۶۸۵
		۱	۰/۰۶۸۵	/	۰/۷۹۹
		۲	/*	/	۰/۰۳۱
		۴	/*	/	۰/۰۱۷
		۱	/*	/	۰/۰۲۰
		۲	-۰/۹۹۸	/	۰/۸۸۱

۰/۰۲۰	/		۳		
-------	---	--	---	--	--

بحث و نتیجه گیری

این تحقیق باهدف بررسی مدیریت آموزش زیست‌شناسی به روش تفکر استقرایی بر میزان یادگیری دانش آموزان پسر پایه سوم متوسطه شهر رومشکان انجام شد. نتایج نشان داد که آموزش زیست‌شناسی به روش تفکر استقرایی بر میزان یادگیری (سطح شناختی یادآوری) اثرگذار است. این یافته این‌گونه تفسیر می‌شود که روش تفکر استقرایی با آغاز کردن آموزش با موارد خاص باعث می‌گردد تا دانش‌آموزان به جمع‌آوری اطلاعات پرداخته، آن‌ها را به دقت موردبررسی قرار دهند. سپس این اطلاعات تبدیل به مفاهیم شده، دانش‌آموزان کار کردن با مفاهیم را می‌آموزند و این باعث میزان یادگیری بیشتر در آن‌ها می‌شود (بابایی و همکاران، ۱۳۹۹). فرضیه دوم مبنی بر این که تأثیر آموزش زیست‌شناسی به روش تفکر استقرایی بر عمق یادگیری (سطوح شناختی فهمیدن، کار بستن) مؤثر است، تأیید نشد. بنابراین آموزش زیست‌شناسی به روش تفکر استقرایی بر عمق یادگیری (سطوح شناختی فهمیدن، کار بستن) مؤثر نبوده است. یکی از دلایلی که می‌توان برای این یافته فرض کرد، وجود کاستی‌ها در شیوه‌های نامناسب در ارزشیابی از آموخته‌های فرگیران است. به جهت ارتباط نزدیکی که بین روش‌های یادگیری و شیوه‌های ارزشیابی وجود دارد، در صورتی که یادگیری‌های دانش‌آموزان از همان ابتدا با شیوه‌های غلط و نامناسبی ارزشیابی شوند، آن‌ها نیز روش‌های نادرست یادگیری را در پیش خواهند گرفت. ارزشیابی یکی از عناصر مهم برنامه‌های درسی و نظام‌های آموزش و پرورش جهان به شمار می‌رود. ولی ارزشیابی در نظام آموزشی ایران از حدود ۸۰ سال پیش از شیوه‌های سنتی (کتبی - شفاهی) و کمی (نمره‌ای) برخوردار بوده، تحول جدی در آن صورت نگرفته است. روش‌های حاکم بر ارزشیابی در نظام آموزشی فقط درصدد انباشتن ذهن دانش‌آموزان از محفوظات است، نه یادگیری. از طرفی هم می‌توان گفت که دانش‌آموزان با سؤالات سطوح بالا (سؤالات سطوح فهمیدن و به کار بستن) آشنا نیستند؛ به همین علت در پاسخ‌گویی به آن‌ها مهارت لازم را کسب نکرده‌اند و این که آنان سعی می‌کنند تا مطالب را حفظ کرده، تنها خود را به سطح دانش (سطح شناختی یادآوری) برسانند و یادگیری را معادل حفظ مطالب بدانند و این آنان را از یادگیری عمقی و عمیق دور نگه می‌دارد. امروزه همه دست‌اندر کاران آموزشی به استفاده از روش‌های فعال تدریس علاقمند هستند. روش تفکر استقرایی از جمله روش‌هایی است که موجب یادگیری فعال می‌شود. این روش برای دانش‌آموزان متوسطه بیش از همه قابل استفاده است. زیرا این دانش‌آموزان باید انبوهی از اطلاعات را یاد گرفته، پردازش کنند. این سبب می‌شود مطالب مجزا و ناهمگون به همدیگر نزدیک شده، سازه‌های مفهومی معناداری در ذهن افراد شکل گیرد. روش تفکر استقرایی به دانش‌آموزان کمک می‌کند

تا اطلاعات لازم را جمع‌آوری کرده، از نزدیک به بررسی آن بپردازند، اطلاعات را به شکل مفاهیم سازمان دهند و دست‌کاری با آن مفاهیم را یاد بگیرند. دانش‌آموزان با استفاده مرتب و منظم از این روش، به توانایی خود در تکوین مفاهیم کارآمد شده و چشم‌اندازهایی که با آن به اطلاعات می‌نگرند، می‌افزایند. گاهی ممکن است چنین به نظر برسد که آموزش با این روش باعث می‌شود که مطالب سطحی آموخته شود، اما باید دانست که استفاده درست از مراحل و راهبردهای آن موجب پختگی دانش‌آموزان در بررسی مطالب می‌شود و دانش‌آموزان به تدریج طبقه‌بندی طبقات را می‌آموزند گیرند. لذا پیشنهاد می‌شود تا روش تدریس استقرایی در برنامه کاری تربیت معلمان در دس زیست‌شناسی گنجانده شود و با توجه به این که این پژوهش در شهر رومشکان و بر روی دانش‌آموزان سال سوم دبیرستان این شهر صورت گرفته، تنها به دانش‌آموزان این شهر قابل تعمیم بوده است؛ بنابراین در تعمیم آن به سایر دانش‌آموزان بهتر است احتیاط شود.

مراجع

-بابایی، فاطمه؛ محمدی، زهرا؛ برنتی، کلثوم؛ افشین، لیلا (۱۳۹۹). تأثیر روش تدریس تفکر استقرایی بر خلاقیت دانش‌آموزان پایه ششم در درس مطالعات اجتماعی، پنجمین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش، محمودآباد.

-میری خراسانی، نگین؛ عصمتی، ملیکا (۱۳۹۸). بررسی تأثیر الگوی تفکر استقرایی و امکانات آموزشی در تربیت ذهن دانشجو معلمان، اولین همایش برنامه ریزی درسی و تربیت ذهن در تربیت معلم، گرگان.

-Bransford, J. D.; Brown, A.L.; & Cocking, R.R. (۲۰۰۰). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington, D.C.: National Academy Press.

-Cropley, J. (۲۰۰۱). *Creativity in education and learning. A guide for teachers and educators*. Kogan page, London.

-Fencl, H.; & Scheel, K. (۲۰۰۵). Engaging students. *Journal of College Science Teaching*, ۳۵(۱): ۲۰-۲۴.

-Hazel, E.; & Prosser, M. (۱۹۹۴). First Year university students understanding of photosynthesis, their study strategies and learning context. *American Biology Teacher*, ۵۶, ۲۷۴-۲۷۹.

-
- Jacinta, A.; & Nkasiobi, O. (۲۰۱۱). Inquiry Instructional Method and The School Science Curriculum. Current Research Journal of Social Sciences. ۳(۳): ۱۸۸-۱۹۸.
- Jalil, P.A. (۲۰۰۶). Aprocedual Problem in Laboratory teaching: Experiment and Explain, or vice versa? Journal of Chemical Education ۸۳(۱): ۱۵۹-۶۳.
- Prince, M. J., Felder, R.M. (۲۰۰۶). Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Reasearch Bases. Journal of Engineering Education: Apr ۲۰۰۶: ۹۵, ۲: ProQuest Education Journal, Pg. ۱۲۳.
- Roth, W. M. (۱۹۹۴). Student views of collaborative concept mapping: An Emancipatory Reasearch Project. Science Education, ۷۸(۱), ۱-۳۴.
- Taba, H. (۱۹۶۶). Teaching Strategies and cognitive Functioning in Elementary School Children(cooperative Research Project ۲۴۰۴). San Francisco state College.
- Trotter, T.; & Jones, M. (۲۰۰۳) Relationships Between Inquiry-Bases Teaching and Physics Sceince Standardized Test Scores, School Sceince and Mathematics Association, Vol. ۱۰۳, ۷, P.۳۴۵.