

## تاثیر آموزش زیست شناسی به روش عملیاتی بر سطوح یادگیری دانش آموزان

حامد نوروزی طاهری<sup>۱</sup>

### چکیده

طرح مساله: یکی از مهمترین مشکلات در آموزش زیست شناسی عدم فهم منسجم و بلند مدت دانش آموزان از محتوای علم و توانایی بسیار کم برای کاربرد دانسته های خود در زندگی می باشد. هدف: در این پژوهش اثر بخشی روش تدریس و طراحی سوالات عملیاتی زیست شناسی پایه دهم بر سطوح یادگیری حیطه ی شناختی مورد توجه قرار گرفت. مواد و روش: طرح پژوهشی مورد استفاده از نوع آزمایشی بود. جامعه آماری این پژوهش کلیه دانش آموزان پسر مدارس دولتی شهرستان باخرز (خراسان رضوی) و روش نمونه گیری خوشه ای است. برای گردآوری داده ها از نمونه سوال امتحانی نوبت اول محقق ساخته حاوی ۱۱ سوال عملیاتی که فهمیدن و کار بستن را سنجش می کرد استفاده شد. در این طرح ۸۰ نفر از دانش آموزان به صورت تصادفی در ۴ گروه (دو گروه کنترل و دو گروه آزمایشی) ۲۰ نفری قرار گرفتند. تمامی جلسات و ارزشیابی ها در کلاس های دبیرستان شهرستان باخرز برگزار شد و پس از اتمام، نتایج میانگین نمرات پیش آزمون و پس آزمون با استفاده از آزمون t وابسته با نرم افزار ۶ GraphPad Prism مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین به منظور تجزیه و تحلیل داده ها در تمامی فرضیه ها از تجزیه و تحلیل واریانس چند متغیره (MONOVA) و نرم افزار ۲۱ SPSS استفاده شد. نتیجه گیری: نتایج نشان داد که تاثیر آموزش و طراحی سوالات به روش عملیاتی بر میزان یادگیری (سطح یادآوری) معنادار بود. نتایج همچنین نشان داد که این روش بر میزان و عمق یادگیری (سطح معناداری) ( $p \leq 0,05$ ) دانش آموزان موثر بوده است. بنابراین، روش تدریس و طراحی سوالات عملیاتی زیست شناسی پایه دهم می تواند عمق یادگیری را ارتقا دهد.

**کلمات کلیدی:** روش عملیاتی، زیست شناسی، سطوح یادگیری، عمق یادگیری

<sup>۱</sup>. دکتری میکروبیولوژی، دانشگاه فرهنگیان، ایران، نویسنده مسئول، hamed.nt68@yahoo.com

## مقدمه

آموزش علم زیست شناسی بخش مهمی از برنامه های نظام آموزشی در بخش علوم تجربی است و یکی از مشکلات مهم در آموزش علوم تجربی عدم توانایی دانش آموزان در ایجاد یک رابطه منطقی بین مطالب آموزشی و کاربردهای آن ها در زندگی می باشد (کروپلی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱؛ هازل و پروسر<sup>۲</sup>، ۱۹۹۴). یکی از روش های موثر در مقبول ساختن معنی این واقعیت توسط شاگرد نه جذب آن توسط معلم استفاده از طراحی آموزش به روش عملیاتی است. در این روش به جای آغاز کردن آموزش مبتنی بر متن کتاب، آموزش را با موارد خاص (حل یک مساله در جهان واقعی، ارتباط درس با پدیده های اطراف یا درون بدن و ایجاد ارتباط با محیط زیست پیرامون) شروع می کند و به دانش آموزان یاد داده می شود چگونه بین پدیده های اطراف خود با زیست شناسی ارتباط برقرار کنند. در این روش معلم از مثال های عینی در باره مطالب زیست شناسی که در پیرامون وجود دارد استفاده می کند تا دانش آموز با قرارگیری در آن موقعیت آن اطلاعات را مرور کند. این روش یک روش فعال است و برای دانش آموز خلا عدم کاربرد دانستنی های کتاب در زندگی را پر می کند. دانش آموزانی که با این روش آموزش می بینند پیشرفت تحصیلی بیشتری در درس زیست شناسی، دراز مدت، فهم روابط بین مفاهیم و افزایش عمق در یادگیری را تجربه می کنند (ورنون و لاک<sup>۳</sup>، ۱۹۹۳؛ هانگ بیلی و جانسن<sup>۴</sup>، ۲۰۰۳؛ دوز<sup>۵</sup>، ۱۹۹۷). از طرفی یکی از مشکلات آموزش و پرورش نیاز به روش های کم هزینه ای است که بر کیفیت تعلیم و تربیت افزوده شود، لذا مساله این پژوهش این است که آیا طراحی آموزش با روش عملیاتی بر سطوح یادگیری درس زیست شناسی دانش آموزان پایه دهم تاثیر دارد. در این پژوهش دو فرضیه مطرح شد. اول این که آموزش زیست شناسی به روش عملیاتی بر میزان یادگیری موثر است و دوم این که با آموزش به روش عملیاتی، میزان عمق یادگیری (فهمیدن و به کار بستن) در بین دو گروه آزمایشی تفاوت دارد. هدف اصلی این پژوهش مطالعه اثر بخشی روش تدریس و طراحی سوالات عملیاتی زیست شناسی پایه دهم بر سطوح یادگیری حیطه ی شناختی می باشد که یافته های این پژوهش می تواند در مباحث کارورزی دانشجو معلمان در دانشگاه فرهنگیان مورد استفاده قرار گیرد.

## مواد و روش

روش آموزش و اجرای ارزشیابی عملیاتی:

با در نظر گرفتن مطالب درسی کتاب این روش به عنوان ابزار آموزشی مورد استفاده قرار گرفت. برای مثال زمانی که ما سیستم تنفس نایی در حشرات را تدریس می کنیم یکی از نکات مهم نشان دادن کارآمدی بالای سیستم تنفسی حشرات، در مقایسه با بقیه موجودات است. به این منظور می توانیم سیستم آب رسانی شهر را با یک روستا که لوله کشی ندارد برای مقایسه تنفس در حشرات و انسان استفاده کنیم. در سیستم حشرات مثل شبکه آب رسانی شهر که لوله کشی آب به هر ساختمان رسیده است، انشعابات تنفسی به هر یاخته رسیده، در حالی که در انسان مانند یک روستا که آب در چشمه وجود دارد، سیستم

<sup>۱</sup> . Cropley

<sup>۲</sup> . Hazel and prosser

<sup>۳</sup> . Vernon and blake

<sup>۴</sup> . Hung ,Baily and janseen

<sup>۵</sup> . Dose

تنفسی در یک نقطه (شش ها) متمرکز شده است و از آن جا به تمام یاخته های بدن منتقل می شود. یک مثال دیگر می توان بین اردوهای ورزشکاران در ارتفاعات و تولید یاخته های خونی برقرار کرد. این موضوع یک هدف علمی در بالا بردن میزان یاخته های قرمز خون و افزایش اکسیژن رسانی قبل از مسابقات می باشد. با افزایش ارتفاع تولید هورمون تحریک کننده تولید یاخته های خونی افزایش می یابد و از این مثال عینی می توان در درک بهتر یک پدیده در محیط پیرامون استفاده کرد. در روش ارزشیابی عملیاتی نیز به جای طرح سوالات مستقیم و حفظیات از متن کتاب، سوالات مبتنی بر روش آموزش عملیاتی در کلاس طرح می گردد. برای مثال یکی از سوالات مطرح شده در آزمون به شرح زیر است:

یک مربی قبل از مسابقات، ورزشکاران خود را به ارتفاعات کوه برده و تمرینات را در آنجا انجام می دهد. نظر شما درباره دلیل علمی این مربی چیست؟ (۵/۰ نمره)

یکی دیگر از جنبه های آموزش با روش عملیاتی تفسیر متن های زیست شناسی و ایجاد ارتباط منطقی با مفاهیم کتاب می باشد. در این روش حتی متن داده شده ممکن است جواب های سوالات آزمون را داشته باشد اما رسیدن به آن نیاز به درک و تفهیم مطلب دارد. برای مثال یکی از سوالات مرتبط به شرح زیر است:

بر خلاف نشخوارکنندگان در گیا هخواران غیرنشخوارکننده، عمل گوارش میکروبی، پس از گوارش آنزیمی صورت می گیرد. در نشخوار کنندگان، وجود میکرو ب ها برای گوارش سلولز ضروری است. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم سلولز برای گوارش آن هستند.

۱) در مدفوع کدام گروه گیاه خوران مواد گوارش نیافته زیاد است؟

۲) آیا انسان توانایی تولید آنزیم تجزیه کننده سلولز گیاه را دارد؟

روش این پژوهش از نوع آزمایشی است. در این تحقیق از طرح آزمایشی چهار گروهی سولومون استفاده شد.

گروه های آزمایشی با روش آموزش عملیاتی آموزش دیده و مدت اجرای آن ۱۲ هفته و در هر هفته ۳ ساعت بود. گروه های کنترل به روش سنتی آن گونه که در مدارس معمول است آموزش دیدند. جامعه آماری کلیه دانش آموزان پسر پایه دهم دبیرستان های دولتی شهرستان باخرز بودند. آزمودنی های نمونه ۸۰ نفر از دانش آموزان بودند. شیوه نمونه گیری از نوع خوشه ای بود. ابزار مورد استفاده در این پژوهش آزمون محقق ساخت نوبت اول مشتمل بر ۱۱ سوال چندبخشی بوده است. پس از تعیین نمونه به صورت تصادفی از بین دانش آموزان، در دو گروه آزمایشی (گروه آزمایشی ۲۰ نفر اول با آموزش و طراحی سوال عملیاتی، با پیش آزمون و پس آزمون و گروه آزمایشی ۲۰ نفر دوم با آموزش روش عملیاتی با پس آزمون و بدون پیش آزمون) و دو گروه کنترل (گروه آزمایشی ۲۰ نفر اول بدون آموزش و طراحی سوال عملیاتی، با پیش آزمون و پس آزمون و گروه آزمایشی ۲۰ نفر دوم بدون آموزش روش عملیاتی با پس آزمون و بدون پیش آزمون) جایگزین شدند. سپس آموزش گروه های دو گانه آزمایشی از طریق اعمال متغیر مستقل (آموزش به روش عملیاتی توسط پژوهشگر) صورت گرفت. جلسات در کلاس های دبیرستان برگزار و پس از اتمام، داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با توجه به وجود بیش از یک متغیر وابسته، و از طرفی وابستگی بین متغیرهای وابسته از روش های تحلیل چند متغیره مانووا (MONOVA)

استفاده شد. از طرفی برای سنجش اختلاف میانگین نمرات میانگین پیش آزمون و پس آزمون هر گروه از آزمون t وابسته با نرم افزار GraphPad Prism ۶ استفاده شد.

### نتایج

نتایج نمرات گروه های چهار گانه از نظر سه شاخص مهم در جدول ۱ مشخص شده است. نتایج نشان می دهد که میانگین نمرات دانش آموزان در گروه پس آزمون بهبود قابل توجهی داشته است. مقایسه نتایج گروه آزمایشی ۱ با گروه کنترل ۲ نشان داد که اختلاف مشخصی در سطح نمرات پس از آموزش با روش عملیاتی ایجاد شده است.

جدول ۱. میانگین، انحراف معیار و واریانس نمرات پیش آزمون و پس آزمون گروه های چهار گانه

گروه کنترل ۴	گروه آزمایشی ۳	گروه کنترل ۲			گروه آزمایشی ۱		گروه شاخص
		میزان و عمق یادگیری			میزان و عمق یادگیری		
عمق یادگیری و میزان	عمق یادگیری و میزان						
پس. آ.	پس. آ.	پس. آ.	پیش. آ.	پس. آ.	پیش. آ.	پس. آ.	
۱۳,۹۸	۱۶,۸۵	۱۴,۲۹	۱۳,۱۱	۱۷,۳۵	۱۳,۲۷		میانگین
۱,۰۱	۱,۹۵	۱,۱۱	۱,۰۲	۲,۳۵	۰,۹۸		انحراف معیار
۳,۹۶	۵,۲۵	۴,۹۵	۳,۲۵	۶,۱۲	۳,۳۳		واریانس

پیش.آ: پیش آزمون و پس.آ: پس آزمون

چنانچه در جدول شماره ۲ مشاهده می شود آزمون های انجام شده با استفاده از تحلیل واریانس چند متغیره (مانووا) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که آموزش و ارزشیابی به روش عملیاتی بر میزان و عمق یادگیری ( سطح معناداری  $(p \leq 0,05)$ ) موثر بوده است.

جدول ۲. نتایج آزمون مانووا بر دو متغیر مورد بررسی میزان و عمق یادگیری بین گروه های آزمایشی و گروه های کنترل

سطح معناداری	F	درجه آزادی	میانگین	مجموع مجذورات	متغیر وابسته
۰,۰۱۹	۳,۰۱	۳	۳,۹	۱۲,۷۱	تفاضل عمق یادگیری
۰,۰۲۴	۳,۸۸	۳	۵,۸	۱۶,۷	تفاضل میزان یادگیری

نتایج آزمون t وابسته نیز نشان داد اختلاف میانگین معناداری بین گروه های آزمایشی ۱ با گروه کنترل ۲ و همچنین گروه آزمایشی ۲ با گروه کنترل ۴ ( $P \text{ value} < 0,0001$ ) وجود دارد که نشان دهنده اثربخشی روش عملیاتی در بین دانش آموزان آموزش دیده با این روش نسبت به گروه های کنترل می باشد.

### بحث

وجود کاستی های زیاد در آموزش مفهومی زیست شناسی در مدارس و از طرفی انتخاب روش های نادرست در آموزش و ارزشیابی توسط معلم باعث شده است که دانش آموزان به یادگیری عمیق و معنادار که به درک محیط پیرامون منجر شود نایل نشوند. هدف کلی این پژوهش شناسایی تعیین اثر بخشی آموزش و طراحی سوال زیست شناسی با روش عملیاتی بر سطوح یادگیری بخصوص فهم و بکار بستن در بین دانش آموزان پسر پایه دهم بود. چنانچه در جدول شماره ۱ مشاهده می شود، نتایج نشان داد این روش عملیاتی بر میزان و عمق یادگیری موثر است و دانش آموزان توانسته اند به سوالاتی که با این روش تدریس شده است پاسخ داده و نمره بالاتری را نسبت به گروه کنترل به دست آورند. این نتیجه با یافته های (چیستوپر، جوزف و سوسان<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰؛ بای، استایر، بریان و هاله<sup>۲</sup>، ۱۹۹۰؛ شارپ<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳؛ فلدر<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶؛ برنر<sup>۵</sup>، ۱۹۹۶) که اظهار داشته اند، به کارگیری روش تفکر استقرایی در جریان آموزش (پرینس و فلدر<sup>۶</sup>، ۲۰۰۶؛ اشرفی و جهان سیر<sup>۷</sup>، ۲۰۱۱) و عدم استفاده از روش های سنتی در رشد خلاقیت و افزایش میزان یادگیری دانش آموزان موثر واقع شود، هم خوانی دارد. با توجه به نگارش جدید کتاب های زیست شناسی و استفاده از مطالب به روز، استفاده از روش های جدید تدریس، گامی موثر در راستای بهبود یادگیری عمیق دانش آموزان می باشد. نتایج جدول شماره ۲ نیز نشان می دهد، تاثیر آموزش زیست شناسی به روش عملیاتی بر

- ۱ . Cheistopher , Joseph and Susan
- ۲ . bay , Staver, Bryan and Hale
- ۳ . Sharp
- ۴ . Felder
- ۵ . Bruner
- ۶ . Prince and Felder
- ۷ . Ashrafi and Jehanseir

عمق یادگیری یعنی فهمیدن و به کار بستن معنا دار بوده ( $p \leq 0,05$ ) و می تواند به عنوان یک روش منطقی و نوین برای حل چالش ها در تدریس زیست شناسی در برنامه های آموزشی گنجانده شود (میرکمالی و خورشیدی<sup>۱</sup> ۲۰۰۹). استفاده از آموز عملیاتی در تدریس زیست شناسی، ضمن ایجاد ارتباط بین مفاهیم و محیط پیرامون، سبب ایجاد انگیزش های لحظه ای در بین دانش آموزان شده و از این طریق علاوه بر غنی سازی برنامه درسی، نقش مهمی در ایجاد حس رضایت مندی دانش آموزان ایفا می کند. یکی از چالش های اصلی این روش آشنا نبودن دانش آموزان با نحوه ی ارزشیابی می باشد. با توجه به این چالش یک راه کار می تواند گرفتن امتحانات کلاسی هفتگی مبتنی بر سوالات عملیاتی باشد. این پژوهش در راستای آموزش زیست شناسی به صورت مفهومی و کم هزینه بوده که به عنوان یک سیاست آموزش و پرورش نیز می تواند استفاده شود. این روش از جمله روش هایی است که باعث یادگیری فعال می شود و می تواند دانش آموز با مفاهیم زیستی پیرامونش ارتباط منطقی پیدا کند. یکی دیگر از چالش های این پژوهش کمبود زمان در تدریس با این روش در هفته می باشد. یکی از راه کارهای کمکی استفاده از زمان های مرده دانش آموزان در مدارس می باشد. با توجه به اینکه این روش تدریس میزان انگیزه دانش آموزان را بالا می برد اشتیاق بیشتری برای استفاده حداکثری از مباحث درسی در زمان های خالی مدرسه از خود نشان دادند.

### نتیجه گیری

در مجموع با بررسی نتایج در پایان تحقیق با بررسی فعالیت های دانش آموزان در طی این دوره سازه های مفهومی معناداری در ذهن دانش آموز در زیست شناسی شکل گرفته است. ساخت دست سازه ها با استفاده از مواد بازیافتی توسط دانش آموزان یکی از نتایج تدریس به روش عملیاتی بوده است و به عنوان یکی از اهداف اصلی معلمان زیست شناسی می باشد. پیشنهاد می شود این روش در برنامه درسی دانشجویان دانشگاه فرهنگیان گنجانده شود تا با آشنایی با این روش گام های موثری در تحقق سیاست های آموزشی و پژوهشی آموزش و پرورش بردارند و با نیاز های روز آموزش زیست شناسی آشنا شوند. در پژوهش های پیش روی نیز پیشنهاد می شود که این پژوهش بر روی دانش آموزان سایر دوره ها یا مقاطع تحصیلی و حتی در دروس دیگر نیز صورت گیرد.

- Ashrafi, S., Jehanseir, kh. (۲۰۱۱) . The Impact of Inductive and Analogical Teaching Methods on Students' Mathematic Scores in Islamic Azad University of Maragheh. *Curriculum Planning*, ۸, ۶۲-۷۱.
- Bay, M., Staver, J. R., Bryan, T., Hale, J. B. (۱۹۹۲). Science instruction for the mildly handicapped: Direct instruction versus discovery teaching. *J. Res. Sci. Teach*, ۲۹, ۵۵۵-۵۷۰.
- Bruner, J.S. (۱۹۹۶). The culture of education - Harvard Univ. Press
- Cropley, J.A. (۲۰۰۱). Creativity in education and learning .A guide for teacher and educatures. *kogan page*, ۷۸, ۷۸-۸۹.
- Cheistopher, D., Joseph, A., Susan, M. (۲۰۱۰). The relative effect and equity of inquiry based and common scinse teaching on student . *Journal of research in scinse teaching*, ۴۷, ۲۷۶-۳۰۱.
- Dods, R.F. (۱۹۹۷). An Action Research Study of the Effectiveness of Problem-B sed Learning in Promoting the Acquisition and Retention of Knowledge. *Journal for the Education of the Gifted*, ۲۰, ۴۲۳ - ۴۳۷.
- Felder, R.M., Brent, R. (۲۰۰۱). *effective strategies for cooperative learning. J. Cooperation and Collaboration in College Teaching*, ۱۰, ۶۹-۷۵.
- Hazel, E., Prosser, M. (۱۹۹۴). First-Year University Students' Understanding of Photosynthesis, Their Study Strategies and Learning Context. *American Biology Teacher*, ۵۶, ۲۷۴-۷۹ .
- Hung, W., Baily, J., Jansen, D.H. (۲۰۰۳). Exploring the tension of problem-bases .learning . New direction for teaching learning. *Jossy bass jurnual*, ۳۷, ۵۰-۶۵.
- Mirkamali, S., Khorshidi, A. (۲۰۰۹). Effective factors on the nourishment of elementary students' creativity in Guilan Province. *Educational Sciences and Psychology*, ۳۹, ۵۱-۷۶.
- Prince, M.J., Felder, R.M. (۲۰۰۶). Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases. *Journal of Engineering Education*, ۹۵, ۱۲۳-۱۳۸.
- Sharp, D.M., Seonaid-Primrose, C. (۲۰۰۳). The "virtual family": an evaluation of an innovative approach using problem-based learning to integrate curriculum themes in a nursing undergraduate programme. *Nurse education today*, ۲۳, ۲۱۹-۲۵.
- Vernon, D.T., Blake, R.L. (۱۹۹۳). Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluative research. . *Acad Med*, ۶۸, ۵۵۰-۶۳.