

اثر بخشی وسایل آموزشی ساخته شده در زمینه‌ی نور بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان

رضا زارعی^{۱*}، عبدالمجید اورنگی^۲

چکیده

هدف از این پژوهش، بررسی اثر بخشی پنج وسیله آموزشی ساخته شده در زمینه بازتاب منظم و نامنظم نور، بازتاب نور، بازتابش رنگ‌ها، تصویر در آینه‌ها و نور بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی بود. جامعه آماری مورد مطالعه، دانش آموزان پایه چهارم ابتدایی شهر تهران بودند که از راه نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب و با استفاده از طرح دو گروهی شبه تجربی مورد مطالعه قرار گرفتند. در این روش تاثیر هر یک از وسایل به‌گونه جداگانه بر روی پنج گروه آزمایش و پنج گروه گواه از دانش‌آموزان با استفاده از آزمون تی، مورد بررسی قرار گرفت.^۳ نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که؛ از پنج وسیله‌ی ساخته شده، وسایل بازتاب منظم و نامنظم نور، بازتاب نور و بازتابش رنگ‌ها تاثیر بر مقدار یادگیری دانش‌آموزان نداشته‌اند، و تنها دو وسیله تصویر در آینه‌ها و نور تفاوت معنی داری را بین عملکرد دو گروه آزمایش و گواه نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: تکنولوژی آموزشی، عملکرد تحصیلی، یادگیری، وسایل آموزشی، ارزشیابی

شوریه‌شکاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

^۱ - استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، گروه علوم تربیتی، مرودشت، ایران

^۲ - استادیار و عضو هیأت علمی گروه پژوهشی فناوری آموزشی راهبر- اداره کل آموزش و پرورش استان فارس.

^۳ - برای این منظور ابتدا تعدادی از معلمان با استفاده از روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای از چند منطقه انتخاب و آموزش داده شدند و سپس این گروه از معلمان به دانش آموزان کلاس خود مباحث مربوط به هر وسیله را با استفاده از همان وسایل آموزش دادند. سپس مقدار یادگیری آنها با گروه دانش آموزان گواه که با این وسایل موضوعات مربوط را آموزش ندیده بودند، مورد مقایسه قرار گرفتند.

*- نویسنده‌ی مسئول مقاله: MARA_MAN30@yahoo.com

مقدمه

عملکرد تحصیلی به عنوان یکی از مهمترین پیامدهای نظام آموزشی، کلید فهم درک رفتارهای گوناگون شناختی دانش‌آموزان و شور و اشتیاق آنها به ادامه یا عدم ادامه تحصیل (به نقل از Neuman, 2010, Naamei)، تحت تأثیر اهداف گوناگونی قرار دارد. از مهمترین این اهداف، می‌توان به هدف تسلط اشاره کرد که بر افزایش کفایت و کسب مهارت تکلیف تاکید دارد. این هدف به یادگیری، پیشرفت و مهارت‌های تسلط اشاره دارد. اعتلای دانش و بالفعل کردن توانایی‌های بالقوه از راه یادگیری هدف اصلی فرد است (به زعم الیوت^۱ و همکاران (Elliot & al, 1999). گزینش این هدف صرفنظر از پیامدهای رفتاری، عاطفی و شناختی که ممکن است در پی داشته باشد (Stoeber, J., Stoll, O., Pegoalszschek, E., & Otto, K., 2008)، ناظر بر نوعی درگیری فعالانه در جریان تجربیات عملی روزمره آموزشی است (منطقی، ۱۳۸۳). در این فرایند "دانش به دانش آموز انتقال نمی‌یابد بلکه دانش آموز، دانش را به وسیله‌ی بازسازی آن برای خودش و به وسیله‌ی فعالیت‌های خودش کسب می‌کند" (دادستان، ۱۳۷۸).

یافته‌های پژوهشی در تبیین دقیق‌تر این موضوع نشان داده‌اند، یادگیری زمانی اثربخش خواهد بود که، دانش‌آموزان با معلمان و همسالان خود به ساخت فعال دانش بپردازند، از راه بحث و گفتگو و مشارکت گروهی اقدام به یادگیری نمایند، ضمن داشتن تعامل، بازخوردهای لازم را سریع دریافت نمایند و از راه ارتباط با دنیای واقعی اقدام به یادگیری نمایند (روسچلی و دیگران، ۲۰۰۴). یکی از راه‌های ایجاد محیط یادگیری واقعی جهت هدایت دانش‌آموزان به انجام کارگروهی، تعامل و ارائه بازخوردهای لازم و مستمر به فراگیران، استفاده از ابزارها و وسایل آموزشی و هدایت دانش‌آموزان به انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی است (دیویس، ۲۰۰۴ به نقل نیل تیلور، تی، جی^۲). این نوع اقدامات را از جمله فعالیت‌های هدف‌داری می‌داند که می‌توانند دانش‌آموزان را به یادگیری مستقل هدایت کنند. در این نوع آموزش‌ها، ضمن آنکه دانش‌آموزان تشویق به یادگیری جمعی می‌شوند، به‌گونه‌ای راهنمایی خواهند شد که وقایع و پدیده‌های مورد مطالعه را توجیه، تبیین و ارزیابی کنند. در این فرایند که مبتنی بر روش ساختاری^۴ در آموزش علوم بوده و مورد تایید پژوهش‌های انجام شده قرار گرفته است، معلم نقش راهنما و حامی را بر عهده دارد^۵ و دانش‌آموز

^۱ - Elliot & et

^۲ - Roschelle & Other

^۳ - g. Neiltaylor

^۴ - Constructivist approach

^۵ - به نظر (Gabel, 1994) نقش معلم در یک کلاس علوم ساختاری زیر نظر گرفتن فهم دانش‌آموزان و هدایت بحثها است، به نحوی که همه دانش‌آموزان فرصت کافی برای فهمیدن، توضیح دادن و ارزشیابی کردن را داشته باشند.

محور فعالیت تلقی شده و بر دانش و تجارب قبلی او تمرکز می‌شود. آنها می‌آموزند که با جمع کار کنند، در کارهای جمعی شرکت کنند، پرسش کنند، توضیح دهند، دلیل آورده و خود را در یافتن پاسخ هدایت کنند (ترجمه اورنگی، ۱۳۸۵).

هودسون و هودسون (۱۹۹۸) با تاکید بر نقش دانش آموز در آموزش علوم، فراگیر را مسئول یادگیری خودش می‌داند، و اظهار می‌دارد، دانش آموزانی که در گروه‌های یادگیری دسته جمعی و با استفاده از تکنولوژی‌های آموزشی فعالیت می‌کنند بر یادگیری هم سن و سالان خود تأثیر می‌گذارند. بزعم آنها گروه‌های یادگیری دسته جمعی سطوح بالاتر موفقیت را در همه موضوع‌های درسی تحریک می‌کنند. بچه‌هایی که در گروه و با استفاده از وسایل آموزشی کار می‌کنند قادر خواهند بود از مهارت‌های توجیه و ارزیابی نظرات گوناگون درباره رویدادها و وقایع استفاده کنند.

کارگروهی موفق ویژگی‌های یک جامعه علمی را به تصویر می‌کشد و سطوح بالاتر مهارت-های ذهنی را ایجاد می‌کند. این فرصت که در درس علوم از راه فعالیت‌های آزمایشگاهی برای انجام کار گروهی در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌گیرد باید حواس گوناگون دانش‌آموزان را بکار گرفته و اجازه آزادی عمل را به آنها بدهد (گابل^۱، ۱۹۹۴، ترجمه اورنگی، ۱۳۸۳).

علاوه بر آن، این نکته نیز حائز اهمیت است که ابزارها و تجهیزاتی که به عنوان وسایل آموزشی و مظهر تکنولوژی آموزشی در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌گیرد یا دانش‌آموزان هدایت به ساخت آنها می‌شوند، از ویژگی‌ها، توان و کارایی لازم برخوردار باشند و به نحو مناسبی انتخاب و به گونه نظام‌مند در فرایند اصلاح نظام آموزشی بکار گرفته شوند. از این منظر تکنولوژی آموزشی تنها ابزار و وسایل نیست و مهندسان آموزشی به کاربرد وسایل در فرایند آموزشی تا آن حد توجه می‌کنند که بتوانند به گونه موثر در محیط یادگیری بهره ببرند. پس هروسيلهی کوچکی را که لازم است تشخیص دهند به گونه مداوم مورد ارزشیابی قرار می‌دهند تا سودمندی آن را در محیط یادگیری تعیین کنند (رشد تکنولوژی آموزشی، ۱۳۶۸).

یکی از راه‌های ایجاد محیط یادگیری واقعی جهت هدایت دانش‌آموزان به انجام کارگروهی، تعامل و ارائه بازخوردهای لازم و مستمر به فراگیران، استفاده از ابزارها و وسایل آموزشی است. بدریان (۱۳۸۴) به نقل از هودسون (۱۹۹۰) در این رابطه می‌گوید: با وجود نتایج مثبتی که بر استفاده از وسایل آزمایشگاهی مترتب است، ۵۷٪ دانش‌آموزان ۱۳ تا ۱۶ ساله فعالیت‌های عملی را دوست دارند، اما ۴۰٪ آنها هنگامی که نمی‌دانند چه نوع فعالیتی انجام می‌دهند و یا برداشت نادرستی از فعالیت‌ها دارند، انگیزه‌ی کمتری از خود نشان می‌دهند. به زعم او دانش‌آموزان هنگامی از

^۱ - Gabel

فعالیت‌های عملی بیش‌ترین بهره را می‌برند که این فعالیت‌ها؛ به صورت مشخص و آگاهانه انجام شوند، دارای یک هدف شفاف و عملی باشند و به صورت مستقل و با کنترل محدود انجام پذیرند. بنابراین، ابزارها و تجهیزات آموزشی را می‌توان به عنوان یکی از مظاهر تکنولوژی آموزشی زمانی مفید دانست که از ویژگی‌ها و توان و کارایی لازم برخوردار باشند و به نحو مناسبی انتخاب و به‌گونه نظام‌مند در فرایند اصلاح نظام آموزشی بکار گرفته شوند. از این منظر تکنولوژی آموزشی تنها ابزار و وسایل نیست و مهندسان آموزشی به کاربرد وسایل در فرایند آموزشی تا آن حد توجه می‌کنند که بتوانند به‌گونه موثر در محیط یادگیری بهره ببرند. پس هروسایله کوچکی را که لازم است تشخیص دهند به‌گونه مداوم مورد ارزشیابی قرار می‌دهند تا سودمندی آن را در محیط یادگیری تعیین کنند (رشد تکنولوژی آموزشی، ۱۳۶۸).

با وجود تأکیدی که بر مناسب بودن ابزارهای آموزشی جهت انتقال مفاهیم درسی و اهداف رفتاری می‌شود. نتایج پژوهش‌های انجام شده حاکی از آن است که در برنامه‌های درسی دوره ابتدایی (با تأکید بر کتاب‌های درسی) فعالیت‌های پیشنهادی در قالب مشاهده ساده (اگر امکان‌پذیر باشد)، نقاشی، تهیه عکس و تصاویر، ساختن الگوهایی از وسایل زندگی، خواندن داستان‌های علمی، تهیه مجموعه‌های علمی یا اجرای سرگرمی‌های علمی باقی مانده‌اند و به تهیه، ساخت و دست‌ورزی با وسایل آموزشی که ابزاری برای فعالیت شخصی دانش‌آموز در اکتساب مفاهیم تلقی شده و تأمین‌کننده بخشی از مراحل تحول کودک بحساب می‌آید، توجهی نشده است (دادستان، ۱۳۷۸). هم-چنین با توجه به مطالعات انجام شده نبود مسئول مجرب آزمایشگاهی، کمبود فضا و امکانات آزمایشگاهی و وسایل و تجهیزات، وجود ضوابط و مقررات دست و پاگیر در استفاده از وسایل و تجهیزات و پرهزینه بودن این تجهیزات از جمله عواملی هستند که مانع از کاربرد وسایل آموزشی در امر تدریس و یادگیری می‌شوند (امام جمعه و ملایی نژاد، ۱۳۸۱). وضعیت موجود، آموزش و پرورش کشور نشان می‌دهد که معیار مشخص و تعریف شده‌ای برای ساخت تجهیزات آموزشی وجود ندارد. این مسئله موجب شده است تا مدارس با عدم آگاهی از تنوع، کیفیت و ارزشمندی تجهیزات آموزشی و اصول فنی مورد نیاز در ساخت آنها، با افت محسوس در دانش نظری دانش‌آموزان و مهارت‌های عملی آنان مواجه شوند (توکلی، ۱۳۸۲). از طرف دیگر تأکیدی که در طرح جدید آموزش علوم به درک عینی، ملموس، سریع، آسان، صحیح و مؤثرتر داده‌ها، علیرغم هزینه‌بر بودن وسایل آموزشی شده است، نگاه‌ها معطوف به استفاده از ابزارهای ساده و دست‌ساز شده است (رستگار و سعیدی، ۱۳۷۳).

مطالعه حاضر در صدد بررسی تعیین تأثیر پنج وسیله آموزشی ساخته شده در زمینه نور در درس علوم، بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی است.

روش پژوهش

این پژوهش، شبه آزمایشی و از نوع دو گروهی با پس آزمون است. در این مطالعه گروهی از معلمان و دانش آموزان با استفاده از نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای و چند نفر از کارشناسان (دبیران فیزیک) در دسترس انتخاب شدند. سپس با استفاده از آزمون، تأثیر پنج وسیله ساخته شده با عناوین؛ تصویر در آینه، انتشار نور، بازتاب نور، بازتاب منظم و بازتاب رنگ‌ها بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان، مطابق دیاگرام و توضیح داده شده مورد بررسی قرار گرفتند.

جدول شماره (۱): دیاگرام طرح (طرح دو گروهی با پس آزمون)

انتخاب	گروه	عمل آزمایش X	پس آزمون
P_1^1	$E_{5,4,3,2,1}$	X	Y_2
P_2	$C_{5,4,3,2,1}$	--	Y_2

در این مطالعه ابتدا پنج منطقه آموزش و پرورش شهر تهران بصورت تصادفی انتخاب شدند. سپس از هر منطقه تعداد هشت نفر از معلمان پایه چهارم ابتدایی (با مدارج تحصیلی لیسانس در رشته آموزش ابتدایی و حداقل پنج سال سابقه تدریس در پایه چهارم ابتدایی) از چهار مدرسه (دو مدرسه پسرانه و دو مدرسه دخترانه) با استفاده از نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند. به همه معلمان منتخب نحوه‌ی کاربرد وسایل ساخته شده در زمینه نور آموزش داده شد. سپس از بین معلمان آموزش دیده پنج نفر به تصادف انتخاب^۱ و پنج وسیله ساخته شده به تفکیک در اختیار آنها گذاشته شد (هر نفر یک وسیله). از آنها خواسته شد با استفاده از این وسایل به دانش آموزان کلاس خود بر اساس برنامه‌ای که به آنها داده شد موضوع‌های مربوط به نور را آموزش دهند. در مدارس هر یک از معلمان، یک کلاس دیگر به تصادف به عنوان گروه گواه انتخاب شد که معلم آن کلاس همان موضوع درسی را همزمان، بدون استفاده از وسایل ساخته شده آموزش می‌دادند. سپس نتیجه عملکرد دو کلاس بوسیله پنج آزمون جداگانه (برای هر موضوع یک آزمون) مورد بررسی قرار گرفت. منظور از عملکرد نمراتی بود که هر یک از دانش آموزان در آزمون‌هایی که در آن شرکت می‌کردند کسب می‌نمودند.

فرضیه‌های پژوهش

- استفاده از وسیله آموزشی ساخته شده در زمینه؛
- بازتاب منظم و نامنظم نور در تدریس، تأثیر معناداری بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان دارد.
 - بازتاب نور در تدریس، تأثیر معناداری بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان دارد.

^۱ - معلمان گروه آزمایش و گواه در چهار عامل جنسیت، تحصیلات، رشته تحصیلی و سابقه خدمت همتا سازی شدند.

- بازتابش رنگ‌ها در تدریس، تأثیر معناداری بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان دارد.
- تصویر در آینه‌ها در تدریس، تأثیر معناداری بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان دارد.
- نور در تدریس، تأثیر معناداری بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان دارد.

در تأمین اعتبار آزمون‌های ساخته شده موارد زیر مدنظر قرار گرفت. برای ساخت آزمون‌های مورد استفاده ابتدا از تعداد پنج نفر از معلمان خواسته شد تا برای هر یک از وسایل با توجه به اهدافی که (متناسب با محتوای کتاب درسی) برای آنها در نظر گرفته شده است، آزمونی بسازند. سپس آزمون‌های ساخته شده برای اطمینان از سنجش هدف‌های رفتاری مربوط، در اختیار تعدادی دیگر از معلمان قرار داده شد. پس از تایید گروه دوم معلمان، آزمون‌ها در اختیار تهیه کننده وسایل گذاشته شد. از ایشان خواسته شد تا با توجه به اهدافی که برای هر یک از وسایل در نظر گرفته، سؤال‌های آزمون‌ها را مورد بررسی قرار دهد. بعد از اطمینان از تأیید محتوایی و موضوعی آزمون‌ها، نحوه‌ی طرح پرسش‌ها از جنبه اصول آزمون سازی مورد تایید متخصصین سنجش و اندازه‌گیری قرار گرفت. پس از آن پرسش‌های آزمون در اختیار تعدادی از دانش آموزان خارج از گروه مورد مطالعه قرار گرفت و اشکالات احتمالی آنها از جنبه صوری مرتفع گردید. پس از طی این فرایند اطمینان حاصل شد که آزمون‌های ساخته شده دارای اعتبار محتوایی و صوری می‌باشند. پس از اجرای آزمون‌ها اعتبار ملاکی آنها نیز با آزمون‌های سه ماه اول دانش آموزان نیز مورد مطالعه قرار گرفت که نتایج آنها در جدول زیر ارائه شده است.

جدول شماره (۳): ضریب اعتبار ملاکی آزمون‌های ساخته شده برای وسایل مورد مطالعه

(Pearson Correlation)

تعداد آزمودنی	سطح معنی داری	ضریب همبستگی	کوواریانس	انحراف استاندارد	میانگین	نمرات درس علوم در آزمون: (متغیر) ^۱	آزمون وسیله
۶۴	۰.۰۰۰	۰.۵۰۷	۵.۴۱	۲.۳۲۷	۱۷.۸۸۲	مدرسه	بازتاب منظم و نامنظم نور
			۴.۷۵	۴.۰۳۰	۱۲.۲۹۶	پژوهش	
۴۴	۰.۰۱	۰.۴۲۴	۰.۴۹۹	.۷۰۶	۱۹.۶۲۸	مدرسه	بازتاب نور
			۰.۹۷۷	۳.۲۵۷	۱۰.۷۶۱	پژوهش	
۶۴	۰.۰۰۰	۰.۶۷۴	۷.۶۰۳	۲.۷۵۷۴	۱۷.۶۲۵۰	مدرسه	بازتابش رنگها
			۹.۴۶۶	۵.۰۹۵۹	۱۲.۵۱۵۶	پژوهش	
۵۸	۰.۰۰۰	۰.۵۸	۲.۲۲	۱.۴۹۱	۱۹.۰۲۵	مدرسه	تصویر در آینه‌ها
			۲.۸۹	۳.۳۴۷	۹.۶۰۷	پژوهش	
۶۴	۰.۰۱	۰.۳۱۱	۰.۸۸۹	.۹۴۲	۱۹.۳۵۵	مدرسه	نمایش نور
			۱.۲۶۳	۴.۳۰۸	۱۲.۵۷۸	پژوهش	

برای برآورد پایایی^۲ آزمون‌های ساخته شده از ضریب آلفای کرنباخ استفاده شد. ضریب محاسبه شده برای هر یک از آزمون‌ها نشان می‌دهد که همه آزمون‌های ساخته شده برای سنجش تاثیر وسایل مورد بررسی از همسانی درونی نسبتاً بالایی برخوردارند. این ضرایب برای هر یک از آزمون‌ها عبارتند از: آزمون بازتاب منظم و نامنظم نور ۰.۸۴، آزمون بازتاب نور ۰.۷۹، آزمون بازتابش رنگها ۰.۸۸، آزمون تصویر در آینه‌ها ۰.۸۱ و آزمون نمایش نور ۰.۷۶ صدم می‌باشد.

یافته‌ها

- وسایل آموزشی ساخته شده در درس علوم تجربی پایه چهارم ابتدایی در زمینه‌ی نور چه تاثیری بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان پایه چهارم دارد؟
در پاسخ به این پرسش تاثیر پنج وسیله آموزشی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان مورد مطالعه قرار گرفته است که به تفکیک داده‌های مربوط به هر یک ارائه شده است.
- استفاده از وسیله آموزشی بازتاب منظم و نامنظم نور در تدریس، تأثیر معناداری بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دارد.

^۱ - در اینجا از آزمون‌های مدرسه‌ای بعنوان متغیر ملاک و از آزمون‌های ساخته شده در پژوهش بعنوان متغیر پیش بین یاد شده است. استفاده از این واژه‌ها صرفاً برای شناسایی بهتر آزمون‌های مورد استفاده در این مطالعه است.

^۲ - Reliability

گروه	میانگین	انحراف استاندارد	مقدار تی	سطح معنی داری
آزمایش	۱۳.۱۲۵۰	۳.۸۸۳۴	۱.۶۶۷	.۱۰۱
گواه	۱۱.۴۶۸۸	۴.۰۶۳۹		

N= 128 df = 126

- استفاده از وسیله آموزشی بازتاب نور در تدریس، تأثیر معناداری بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان دارد.

گروه	میانگین	انحراف استاندارد	مقدار تی	سطح معنی داری
آزمایش	۱۱.۱۱۳۶	۳.۷۷۳۱	.۷۱۳	.۴۸۰
گواه	۱۰.۴۰۹۱	۲.۶۸۸۸		

N= 88 df = 86

- استفاده از وسیله آموزشی بازتابش رنگ ها در تدریس، تأثیر معناداری بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان دارد.

گروه	میانگین	انحراف استاندارد	مقدار تی	سطح معنی داری
آزمایش	۱۳.۷۵۰۰	۴.۸۴۶۰	۱.۹۸	.۰۵۲
گواه	۱۱.۲۸۱۳	۵.۱۱۳۱		

N= 128 df = 126

- استفاده از وسیله آموزشی تصویر در آینه‌ها در تدریس، تأثیر معناداری بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان دارد.

گروه	میانگین	انحراف استاندارد	مقدار تی	سطح معنی داری
آزمایش	۱۱.۱۰۳۴	۲.۹۷۱۲	۳.۷۷۸	.۰۰۰۰
گواه	۸.۱۱۲۱	۳.۰۵۸۶		

N= 116 df = 114

- استفاده از وسیله آموزشی نور در تدریس، تأثیر معناداری بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان دارد.

گروه	میانگین	انحراف استاندارد	مقدار تی	سطح معنی داری
آزمایش	۱۴.۵۶۲۵	۴.۲۳۴۶	۳.۱۲۷	.۰۰۰۰
گواه	۱۰.۵۹۳۸	۳.۴۱۵۹		

N= 128 df = 126

بحث و نتیجه گیری

در بررسی تاثیر وسیله ساخته شده بازتاب منظم و نامنظم نور بر مقدار یادگیری دانش-آموزان نتایج نشان می‌دهند که این وسیله تاثیری در مقدار یادگیری دانش‌آموزان مورد مطالعه نداشته است. احتمالاً شاید بتوان این پیامد را به این شکل مورد تحلیل قرار داد که وسایل ساخته شده بیش از آنکه جنبه‌ی آموزشی و یادگیری داشته و بتوانند هدف‌های رفتاری درس را منتقل نمایند، یک وسیله سرگرمی و تفریحی محسوب شده است. به بیان دیگر این وسیله مانند یک اسباب بازی توانسته است دانش‌آموزان را صرفاً سرگرم نماید، نه آنکه در یک فرایند نظامند، حامل ارائه مطلبی علمی یا انتقال دهنده‌ی مفاهیم آموزشی به آنها باشد. از طرف دیگر ممکن است اینگونه مطرح شود که این وسیله نظر به اینکه برای اولین بار در رویت دانش‌آموزان قرار گرفته است ممکن است بیش از آنکه توانسته باشد نتیجه‌ی استفاده‌ای که از آن می‌شود را منتقل نماید، دانش‌آموزان را فقط مجذوب خود نموده است. بنابراین، روش تدریس مورد استفاده در آموزش دانش‌آموزان گروه گواه در ارتباط با موضوع درسی مربوط به بازتاب منظم و نامنظم نور (نیمه مجسم، ترسیم خطوط بر روی تخته سیاه) با نتیجه استفاده از وسایل ساخته شده برای آموزش این مفهوم، تفاوتی با یکدیگر ندارند. بر این اساس توجیهی برای استفاده از این وسیله در امر آموزش از جنبه اقتصادی، نیروی انسانی و زمانی که برای ساخت آن صرف می‌شود با توجه به نتیجه‌ای که بدست داده است، وجود ندارد. از طرف دیگر نظر به عدم کنترل سایر عوامل در این مطالعه مانند، توانایی شناختی، هوش و مقدار خلاقیت دو گروه دانش‌آموزان آزمایش و گواه جهت هم‌سازی ممکن است این وسیله موجب انحراف در یادگیری هدفمند دانش‌آموزان نیز شده باشد.

نتایج حاصل از بررسی تاثیر وسیله ساخته شده بازتاب نور بر مقدار یادگیری دانش‌آموزان نشان می‌دهند که بین عملکرد دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معنی داری وجود ندارد. به بیان دیگر این وسیله نیز تاثیری در مقدار یادگیری دانش‌آموزان مورد مطالعه نداشته است. در این بررسی دانش‌آموزان گروه گواه به روش نیمه مجسم و با استفاده از پرسش و پاسخ مفهوم مربوط به بازتاب نور را آموزش دیده‌اند.

نتیجه استفاده از وسیله ساخته شده برای آموزش بازتابش رنگ‌ها بر مقدار یادگیری دو گروه دانش‌آموزان آزمایش و گواه نشان می‌دهد که بین آنها نیز در مقدار یادگیری این مفهوم تفاوت معنی داری وجود ندارد. بنابراین، می‌توان نتیجه بدست آمده را اینگونه تحلیل نمود که وسیله بازتابش رنگ‌ها، وضعیتی مشابه وسیله بازتاب منظم و نامنظم نور و بازتاب نور بر مقدار یادگیری دانش‌آموزان داشته است. در این بررسی دانش‌آموزان گروه گواه به روش فعال و مشارکتی مفهوم مربوط به بازتابش رنگ‌ها را آموزش دیده‌اند.

نتیجه کاربرد ابزار ساخته شده در زمینه‌ی تصویر در آینه‌ها بر مقدار یادگیری دانش آموزان نشان می‌دهد که بین دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معنی‌داری در سطح کمتر از یک‌هزارم ($p < 0.001$) وجود دارد. به بیان دیگر وسیله ساخته شده برای آموزش مفهوم تصویر در آینه‌ها به عنوان یک ابزار آموزشی به احتمال زیاد توانسته است عملکرد یادگیری گروه آزمایش را تحت تاثیر قرار دهد. در این بررسی دانش آموزان گروه گواه بصورت مجسم و با استفاده از قاشق و ملاقه این مفهوم را آموزش دیده‌اند.

در بررسی تاثیر وسیله نمایشی نور بر مقدار یادگیری دانش‌آموزان نتایج بیانگر آنست که بین دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معنی‌داری در سطح ($p < 0.001$) وجود دارد. بنابراین، با توجه به نتیجه بدست آمده، می‌توان اینگونه قضاوت نمود که وسیله آموزشی نمایش نور، بهتر از روش سخنرانی و استفاده از چراغ قوه (روش مورد استفاده برای تدریس گروه گواه) توانسته است این مفهوم را به دانش‌آموزان منتقل نماید.

بنابر آنچه مطرح شد از پنج وسیله ساخته شده تنها دو وسیله تصویر در آینه‌ها و نمایش نور توانسته‌اند مقدار یادگیری دانش‌آموزان مورد مطالعه را در سطح معنی‌داری تحت تاثیر قرار دهند. بنابراین پیشنهاد می‌شود؛

- در ساخت ابزارهای ساخته شده به عنوان وسایل کمک آموزشی موارد ذیل مدنظر قرار گیرد:
- می‌بایست مبتنی بر مبانی نظری موضوعی باشند که برای آموزش آن ساخته می‌شوند.
 - این وسایل با همکاری و نظارت علمی متخصصان موضوعی ساخته و پرداخته شود.
 - قبل از هزینه نمودن بودجه، وقت و نیروی انسانی سوابق وسایل مورد نظر مورد بررسی قرار گیرد.
 - پیش از هر گونه پیش داوری در مورد وسایل مبنی بر اینکه در آموزش مفاهیم موثر هستند یا خیر، می‌بایست در محیط واقعی بصورت علمی مورد ارزشیابی قرار گیرند.
 - سعی شود در ساخت وسایل، سادگی، کم هزینه و بی‌خطر بودن و امکان کارآسان با آنها برای معلمان و دانش‌آموزان مدنظر قرار گیرد.
 - وسایل دارای هدف شفاف، مشخص و عملی باشند و به صورت مستقل و با کنترل محدود بتوانند مورد استفاده قرار گیرند.
 - هم‌چنین لازم است در انتخاب وسایل کمک آموزشی به سطح تحول دانش‌آموزان به لحاظ سنی نیز توجه لازم مبذول گردد.

منابع

- امام جمعه، طایبه و اعظم ملایی نژاد، (۱۳۸۱) بررسی یافته‌های تحقیقات انجام شده در زمینه آموزش و پرورش کشور طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۰ از منظر آسیب شناسی و راهبردهای برای آن همراه با چشم‌اندازهای آتی یونسکو، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
- اورنگی، عبدالمجید (۱۳۸۳). "اقدام پژوهی معلمان در آموزش علوم" ماهنامه پژوهش شماره ۳۸، ص ۸.
- اورنگی، عبدالمجید (۱۳۸۵). *علل ضعف دانش آموزان پایه سوم راهنمایی در آزمون بین‌المللی درس علوم (TIMSS-R)*. تهران؛ سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. موسسه پژوهشی برنامه ریزی درسی و نوآوری های آموزشی. گزارش پژوهشی منتشر نشده.
- بدریان، عابد (۱۳۸۴). نقش کار عملی در آموزش و یادگیری علوم. *ماهنامه پژوهش*، شماره ۵۱، آذرماه ۱۳۸۴، ص ۶.
- توکلی، محمد (۱۳۸۲)، تعیین استاندارد تجهیزات آموزشی کتابهای جغرافیا در دوره های تحصیلی ابتدایی و راهنمایی، دفتر تکنولوژی آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.
- رستگار، طاهره و شاهده سعیدی، ۱۳۷۳، ۱۰۱ آزمایش لذت بخش فیزیک. انتشارات مدرسه. تهران،
- دادستان، پریرخ (۱۳۷۸) بررسی توان ذهنی و درک مفاهیم دانش آموزان دوره ابتدایی به منظور تعیین استانداردهای آموزشی در درس علوم پنج پایه دوره ابتدایی، موسسه پژوهشی برنامه ریزی درسی و نوآوریهای آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
- دفتر تالیف (۱۳۸۱)، گروه علوم، سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
- نجفی زند، جعفر (۱۳۶۸) تکنولوژی آموزشی برای آموزش و پرورش، رشد تکنولوژی آموزشی، شماره ۱ مهرماه ۶۸ صص ۴-۶
- افضل نیا، محمدرضا (۱۳۶۸) فواید تکنولوژی آموزشی، رشد تکنولوژی آموزشی، شماره ۲، صص ۶-۸
- سلطان بیگی، محمد مهدی (۱۳۷۸). گامهای امید بخش در طراحی، ساخت و کاربرد وسایل آزمایشگاهی، انتشارات مدرسه. تهران،
- شیخ الاسلامی، بهرام (۱۳۷۳) دیدگاه برخی صاحب نظران درباره مفهوم تکنولوژی آموزشی، جزوه درسی دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه تهران.
- منطقی، مرتضی (۱۳۸۳)، بررسی نوآوریهای آموزشی در مدارس، نشریه شماره ۴۵۰، موسسه پژوهشی برنامه ریزی درسی و نوآوریهای آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
- مهبجور، رضا سیامک (۱۳۷۶). ارزشیابی آموزشی (نظریه ها، مفاهیم، اصول، الگوها). تهران، انتشارات ساسان. نوبت چاپ، اول.
- Roschelle, J., Penuel, W.R& Abrahamson, L.A. (2004). *The Networked Classroom. Educational Leadership*.
- Gabel, D. (1994). *Research on Instructional Strategies for Teaching Science. Handbook of Research on Science Teaching and Learning*.
- Hodson, D. & Hodson, J.(1998). *Science Education as Enculturation: Some Implications for Practice*. *School Science Review*, 80(290): 17-23.
- Naami (2009). *relationshir between lerning experiences quality and academic burnout among students of ahvazuniversity, Educational Psychology of chahidchamran university*.
- Neuman.R(1990). *Deteminants and concequences of students, burnout in university , The Journal of Higher Education*, 61, (1), 20- 31.

- Elliot, A. J., & Mcgreor, H. (2000). A 2 × 2 Achievement Goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 8(3), 501-511
- Stoeber, J., Stoll, O., Pegoalszschek, E., & Otto, K. (2008). Perfectionism and achievement goals in athletes: Relation with approach and avoidance orientation in mastery and Performance goals, *Journal Psychology of Sport and Exercise*, 9(2), 102- 121.

