

# تأثیر تدریس مبتنی بر تکنیک انیمیشن، تصاویر گرافیکی پویا و ایستا بر یادگیری درس علوم

زهرا کیارسی<sup>۱</sup>

سمیه کیارسی<sup>۲</sup>

آزاده کیارسی<sup>۳</sup>

فناوری آموزش و یادگیری

سال دوم، شماره ۵، زمستان ۹۴

تاریخ دریافت: ۹۴/۱/۱۶

تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۳۰

## چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر تدریس مبتنی بر تکنیک انیمیشن، تصاویر گرافیکی پویا و ایستا بر پیشرفت تحصیلی درس علوم بود. این تحقیق کاربردی و از نوع شبه آزمایشی بود. نمونه پژوهش شامل ۷۷ دانش آموز دختر پایه پنجم ابتدایی شهرستان دزفول است که در سال ۹۴-۱۳۹۳ مشغول به تحصیل بوده و با استفاده از روش نمونه گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای، نمونه موردنظر در قالب سه گروه آزمایش (۲۵ نفر در گروه آموزش مبتنی بر تکنیک انیمیشن، ۲۶ نفر در گروه آموزش مبتنی بر تصاویر گرافیکی پویا و ۲۶ نفر نیز در گروه آموزش مبتنی بر تصاویر گرافیکی ایستا) به صورت تصادفی جایگزین شدند. هر سه گروه آزمایش هر کدام به مدت ۱۲ جلسه آموزش خاص خود را دریافت کردند. ابزار جمع آوری داده‌ها آزمون محقق ساخته پیشرفت تحصیلی بود. داده‌های حاصل از آزمون مرجع پیشرفت تحصیلی، با استفاده از تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی بن فرونی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که روش تدریس مبتنی بر تکنیک انیمیشن در سطح  $(P=0/05)$  نسبت به روش‌های مبتنی بر تصاویر گرافیکی پویا و ایستا، مؤثرتر بوده است.

**واژگان کلیدی:** تکنیک انیمیشن، تصاویر الکترونیکی پویا و ایستا، پیشرفت تحصیلی

۱. کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی، دانشگاه خوارزمی (نویسنده مسئول: Kiyarsi91@gmail.com)

۲. مربی دانشگاه شهید چمران اهواز

۳. مربی دانشگاه پیام‌نور واحد دزفول

## مقدمه

پیشرفت‌های روزافزون فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی موجب استفاده‌ی فراوان تکنولوژی‌های کامپیوتری در محیط‌های یاددهی-یادگیری امروزی شده است. بنابراین استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، بخشی از حرکت به‌سوی استفاده بهتر از تکنولوژی آموزشی در مدارس نوین است. آموزش مهارت‌های خاص به دانش آموزان، ایجاد روحیه‌ی مسئولیت‌پذیری در آن‌ها و استفاده از منابع قابل دسترس مثل اینترنت، از اهداف استفاده از فن‌آوری‌های مذکور است. اما هدف نهایی در استفاده از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات افزایش میزان اثربخشی تدریس و بهبود یادگیری دانش آموزان است (هیگینز<sup>۱</sup>، ۱۹۹۹)

در آموزش مبتنی بر فناوری‌های جدید، مواد دیداری و نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای همچون انیمیشن‌ها، تصاویر گرافیکی پویا و ایستا از اهمیت بالایی برخوردارند. علیرغم ضرورت استفاده از نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای در تدریس موضوعات انتزاعی علمی جهت بهبود فرایند یادگیری دانش آموزان و نیز نتایج تحقیقات متعدد مبنی بر تأثیر مثبت استفاده همزمان مواد تصویری و کلامی بر بالا بردن سطح فهم دانش آموزان از موضوع، ما همچنان شاهد استفاده بیشتر از مواد کلامی در کلاس‌های درسی خود هستیم (مایر، مورینو<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹؛ سرین<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱). انیمیشن‌ها یا همان نمایش سریع تصاویر متوالی بر روی صفحه‌ی کامپیوتر، نوع شناخته‌تر مواد تصویری آموزشی هستند. به‌طور کلی سه ویژگی می‌توان برای انیمیشن‌ها برشمرد، اول این‌که همگی آن‌ها تصاویری هستند که با شبیه‌سازی‌ها و حرکات معینی نمایش داده می‌شوند (وایس، نولتن، مورینسن<sup>۴</sup>، ۲۰۰۲). دوم این‌که جذابیت و تازگی در انیمیشن‌ها از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است، که این ویژگی درک موضوعات انتزاعی را آسان‌تر می‌سازد. سرانجام این‌که انیمیشن‌ها باید در ارتباط با محتوای موضوع باشند در غیر این صورت دستیابی به اهداف خاص آموزشی از طریق

1. Higgins
2. Mayer & Moreno
3. Serin
4. Weiss, Knowlton, Mornison

انیمیشن‌های آموزشی امکان‌پذیر نخواهد بود (طالب و همکاران، ۲۰۰۵؛ پلتز، لپیچ، گلم بارکر، هیور، شررا، ۲۰۰۹؛ اسولر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵؛ ورمت، کرمس - پالس و چانک<sup>۳</sup>، ۲۰۰۴).  
بر اساس آنچه گفته شد می‌توان ویژگی‌های مهم روش‌های تدریس مبتنی بر انیمیشن در مقایسه با روش‌های تدریس سنتی را به گونه زیر برشمرد:

الف) روش‌های مبتنی بر انیمیشن تعاملی هستند و خواننده را به دادن پاسخ‌های منسجم دعوت می‌کنند.

ب) در این روش‌ها می‌توان حمایت‌های متنی (داربست الکترونیکی) را نیز در کنار ویژگی‌های چند حسی، برای خوانندگان ضعیف یا در حال پیشرفت به‌طور همزمان ارائه کرد.

ج) اغلب این روش‌ها بر اساس استراتژی‌های غیرخطی برنامه‌ریزی شده‌اند.

د) این روش‌ها دربردارنده‌ی ویژگی‌ها و مؤلفه‌های چندرسانه‌ای می‌باشند.

ه) برخلاف روش‌های تدریس سنتی که دانش‌آموز در آن‌ها اغلب با متن‌ها و تصاویر ثابت و ایستا مواجه هستند، در این روش‌ها دانش‌آموزان با متون و تصاویر سیال، روان، کیفیتی پویا و مدام در حال تغییر روبرو می‌شوند که این ویژگی‌ها به آنچه سواد خواندن و نوشتن نامیده می‌شود، معنی و ماهیت جدیدی می‌دهد (ورمات و همکاران، ۲۰۰۴؛ وایس و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۲؛ رینکینگ و همکاران<sup>۵</sup>، ۱۹۹۸). بنابراین، ویژگی‌های خاص روش‌های مبتنی بر انیمیشن، مزیت‌های قدرتمندی همانند کمک به حل مشکلات یادگیری، تسهیل روند ساخت معانی و در نتیجه پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را ارائه می‌کنند (رینکینگ و همکاران، ۱۹۹۸).

یکی دیگر از قلمروهای جدید پژوهش در حوزه‌های چند رسانه‌ای‌های آموزشی، پژوهش درباره اثرات مفید تصاویر گرافیکی پویا بر روی صفحه‌ی نمایشگر است. تصاویر گرافیکی یکی از عناصر نظام‌های چندرسانه‌ای می‌باشند که امکان بیشترین خلاقیت را

1. Ploetzner, Lippitsch, Galmbacher, Heuer & Scherrer
2. Sweller
3. Vermaat, Kramers-Pals & Schank
4. Weiss, Knowlton & Morrison
5. Reinking & Chanlin

برای یادگیرندگان فراهم می‌سازند. آن‌ها می‌توانند عکس، ترسیمات و نقاشی یا گراف‌هایی از یک صفحه گسترده و یا تصاویری از سی دی رام باشند و بعضی اوقات کارهایی که دستی رسم شده و با اسکنر اسکن شده و یا تصاویر و متونی که از اینترنت گرفته شده نیز جزء این گروه قرار می‌گیرند (استانا<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹؛ مایر، ۲۰۰۷؛ سرین، ۲۰۱۱). تصاویر گرافیکی پویا ترکیبی از اشکال هستند که می‌توان آن‌ها را انتخاب کرد، حرکت داد و حتی دست کاری کرد. تصاویر گرافیکی پویا برای تحصیل و افزایش یادگیری طراحی شده و می‌توانند انگیزه یادگیرندگان را برای توجه کردن، درک و فهم بهتر و کمک به یادآوری و توسعه تفکرهای سطح بالا و تشکیل مفاهیم افزایش دهند (فرهان، ۱۳۸۸). امروزه درزمینه‌ی آموزش علوم تجربی با استفاده از فن آوری رایانه و نرم‌افزارها و چندرسانه‌ای‌ها تحقیقات تازه‌ای صورت گرفته که همگی حول محور اثرات تصاویر گرافیکی پویا متمرکز شده‌اند. به این روش آموزش علوم با استفاده از تصاویر متحرک که قابلیت دست کاری و تغییر را دارند، علوم پویا گفته می‌شود. تصاویر گرافیکی پویا به‌عنوان یک میانجی برای یادگیری، توجه خیلی از تحقیقات را در زمینه‌ی آموزش علوم به خود جذب کرده است (اسولر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵).

از طرفی حاکمیت آموزش سنتی علوم تجربی باعث شده که دانش آموزان به‌ندرت به اکتشاف، پرسش سؤال و خلق نوآوری‌های علمی بپردازند. در چنین رویکرد آموزشی تنها یک پاسخ درست وجود داشته و تسلط کامل بر محتوای دانشی علم از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. بنابراین پرورش مهارت‌ها و نگرش‌های علمی در دانش آموزان مورد توجه قرار نمی‌گیرد (لم لچ<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰). در نتیجه چنین رویکردی فرایند یاددهی - یادگیری علوم اغلب اوقات با مشکلاتی روبروست تا جایی که گاهی دانش آموزان به‌جای یادگیری معنی دار به حفظ و به خاطر سپاری آن اکتفا کرده و تنها به کسب نمره‌ای در حد عبور از یک مرحله تحصیلی راضی می‌شوند (تزکن و ییلماز<sup>۴</sup>، ۲۰۰۳). با توجه به کثرت

1. Asthana
2. Sweller
3. Lemlech
4. Tezcan & Yilmaz

ابتلای دانش آموزان به این امر، حداقل توجه و بررسی علل این مهم که موجب صرف هزینه‌های قابل توجه در فرایند یاددهی-یادگیری می‌گردد، ضرورت دارد. از آنجایی که هرگونه فعالیت آموزشی باید بر پایه‌ی مفروضات محکم و نظریات علمی باشد؛ و با در نظر گرفتن اینکه تعداد زیادی از پژوهش‌ها مقدار پیشرفت بیشتری را در آموزش با استفاده از نرم‌افزار پویا نشان داده‌اند، در این پژوهش سعی شده تا به این سؤال‌ها پاسخ داده شود که: آیا بین یادگیری دانش‌آموزانی که با استفاده از چندرسانه‌ای (پویا و ایستا) آموزش می‌بینند و دانش‌آموزانی که با روش مبتنی بر انیمیشن آموزش می‌بینند تفاوتی وجود دارد؟ با توجه به جدید بودن موضوع، به پژوهش‌هایی در اینجا اشاره می‌شود که به گونه‌ای با پژوهش حاضر در ارتباط هستند. در پژوهشی که توسط قره‌باغی (۱۳۸۹) با عنوان تأثیر نقش عامل آموزشی متحرک بر یادگیری، تسهیل‌سازی یادگیری و انگیزه‌ی یادگیری درس علوم صورت گرفت، نشان داد که عامل آموزشی متحرک که یک شخصیت انیمیشنی طراحی شده با استفاده از تصاویر گرافیکی پویا است؛ بر یادگیری تأثیر مثبت دارد و اثر آن در نقش مربی بیشتر از کارشناس است.

در پژوهشی با "عنوان واقعیت‌گرایی در حرکت و تجسم فکری در تصاویر ایستای متوالی و همزمان در طول فراگیری علم الگوهای حرکتی"، ایمهوف و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) در پی این بودند که ببینند میزان واقعیت‌گرایی تصاویر ویدئویی و یا تصاویر ترسیمی می‌تواند در طی فرآیند یادگیری، تأثیرگذاری بیشتری داشته باشد؟ آن‌ها پی بردند که با نشان دادن همزمان تصاویر ثابت و یا متوالی، تصاویر مثبت از نظر میزان تأثیرگذاری روی یادگیری الگوی حرکتی در حیطه دانش بیولوژیکی تا چه اندازه با پویانمایی تصاویر و ارائه آن به صورت انیمیشن می‌تواند متفاوت باشد و کدامیک تأثیرگذاری بیشتری دارند. نتایج تحقیق هیچ اختلاف معنی‌داری را بین شرایط واقع‌گرایانه و شماتیک برای هر دو مورد عملکرد شناسایی و انتقال نشان نداد. آنچه نشان داده شد این بود که تجسم پویا منجر به شناسایی بهتر و عملکرد انتقال بهتر نسبت به تجسم متوالی می‌شود. این پژوهش نشان داد توالی فرمت ارائه تصاویر ثابت بر روی یادگیری تأثیر دارد؛ اما در مقایسه با

تصاویر پویا تأثیر بیشتری را نشان نمی دهد. برعکس ارائه همزمان تجسم ثابت با ارائه پویا در حیطه بیولوژیک تفاوت معناداری را نشان نداد.

در پژوهشی که توسط گوکهان اکسوی<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) با موضوع «بررسی تأثیر روش تدریس مبتنی بر انیمیشن در درس انسان و محیط زیست از کتاب علم و صنعت بر روی پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در کلاس هفتم» صورت گرفت، نتایج حاکی از آن بود که دانش آموزان با استفاده از روش تدریس مبتنی بر انیمیشن نمرات و در نتیجه پیشرفت تحصیلی بیشتری را نسبت به روش تدریس سخنرانی (سنتی) از خود نشان دادند.

همچنین در پژوهشی که با عنوان «بررسی تأثیر روش تدریس مبتنی بر انیمیشن کامپیوتری بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس منظومه شمسی و ماوراء آن از کتاب درسی علم و صنعت دانش آموزان کلاس هفتم ابتدایی» توسط گوکهان اکسوی (۲۰۱۳) صورت گرفت، ۶۰ نفر از دانش آموزان کلاس هفتم در دو کلاس به عنوان گروه آزمایش و گواه مورد بررسی قرار گرفتند. در این بررسی کلاسی که به عنوان گروه آزمایش در نظر گرفته شده بود با استفاده از روش سخنرانی و تکنیک مبتنی بر انیمیشن کامپیوتری آموزش دید، در حالی که کلاس دوم یعنی گروه گواه همان روش آموزش سخنرانی را به همراه پاورپوینت و فیلم های آموزشی دریافت کرد. نتایج این بررسی مشخص کرد که تکنیک های مبتنی بر انیمیشن کامپیوتری در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان نسبت به روش سخنرانی (سنتی)، مؤثرتر است.

## روش

روش پژوهش حاضر نیمه آزمایشی با طرح تک عاملی دارای سطوح مختلف می باشد. در این پژوهش روش تدریس مبتنی بر تکنیک انیمیشن، تصاویر گرافیکی پویا و ایستا به عنوان متغیر مستقل و پیشرفت تحصیلی به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده اند.

جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه‌ی دانش آموزان دختر پایه پنجم ابتدایی شهرستان دزفول است که در مدارس عادی دولتی در سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳ مشغول به تحصیل بودند. برای نمونه‌گیری از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای استفاده شده است. به این ترتیب که از جامعه مورد نظر ۷۷ آزمودنی به عنوان گروه نمونه انتخاب شدند. نمونه مورد نظر در قالب سه گروه آزمایش (۲۵ نفر در گروه آموزش مبتنی بر تکنیک انیمیشن، ۲۶ نفر در گروه آموزش مبتنی بر تصاویر گرافیکی پویا و ۲۶ نفر نیز در گروه آموزش مبتنی بر تصاویر گرافیکی ایستا) جایگزین شدند.

روش اجرا: شیوه‌های آموزش مبتنی بر تکنیک انیمیشن، تصاویر گرافیکی پویا و ایستا در قالب طرح درس روزانه با دقت طراحی شد. به مدت ۱۲ جلسه در هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه بود که برای سه گروه آزمایشی به وسیله محقق اعمال شد. قبل و بعد از اتمام دوره آموزشی آزمون پیشرفت تحصیلی علوم از هر سه گروه به صورت پیش آزمون و پس آزمون به منظور بررسی تأثیر روش‌های آموزشی در پیشرفت تحصیلی علوم دانش آموزان اجرا شد.

ابزار پژوهش: آزمون پیشرفت تحصیلی درس علوم: به منظور سنجش میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزان، با همکاری معلم نمونه مورد مطالعه، یک آزمون محقق ساخته بر اساس جدول مشخصات هدف- محتوا، برای درس‌های ۹، ۱۰، ۱۱ درس علوم تجربی پایه پنجم ابتدایی تهیه و تنظیم گردید. سؤال‌های پرسش‌نامه مذکور با توجه به سطوح مختلف حیطه شناختی بلوم طراحی و تدوین گردید که شامل ۱۵ سؤال چهارگزینه‌ای بود. همان‌طور که می‌دانیم به منظور روایی محتوایی آزمون پیشرفت تحصیلی، گفته می‌شود آزمونی رواست که سؤال‌های آن نمونه کاملی از هدف‌ها و محتوا باشد. از آنجا که در این پژوهش آزمون پیشرفت تحصیلی درس علوم با توجه به جدول هدف- محتوا تدوین گردید، بنابراین آزمون مذکور از روایی محتوایی لازم برخوردار است. همچنین روایی محتوایی ابزار توسط دو تن از معلمان درس علوم تجربی مورد تأیید قرار گرفت. به منظور پایایی آزمون، نمرات ۵۸ نفر از افراد جامعه مورد نظر بر اساس روش باز آزمایی محاسبه گردید و عدد ۰/۷۱، به دست آمد.

روش تحلیل داده‌ها: جهت پاسخگویی به سؤال‌های موردنظر از روش آمار توصیفی به منظور تعیین شاخص‌های مرکزی و پراکندگی و از روش آمار استنباطی، تحلیل واریانس یک طرفه استفاده گردید. همچنین به منظور تعیین این که تفاوت بین کدام گروه‌ها از لحاظ آماری معنادار است، آزمون تعقیبی بن فرنی مورد استفاده قرار گرفت.

### نتایج

فرضیه پژوهش: دانش آموزانی که روش تدریس مبتنی بر انیمیشن آموزش می‌بینند نسبت به دانش آموزانی که با روش مبتنی بر تصاویر گرافیکی پویا و ایستا آموزش داده می‌شوند از میزان پیشرفت تحصیلی بالاتری برخوردار می‌باشند.

داده‌های توصیفی مربوط به گروه‌های آزمودنی در جدول ۱ ارائه شده است. به منظور تحلیل فرضیه پژوهش، از روش تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی بن فرنی استفاده شده است که نتایج آن به ترتیب در جداول ۲ و ۳ نشان داده شده است.

جدول ۱. نمرات آزمودنی‌ها در آزمون پیشرفت تحصیلی درس علوم

Std deviation	mean	N	گروه‌ها
۳/۱۴۹۱	۹/۶۰	۲۵	روش مبتنی بر انیمیشن
۲/۳۶۷۷	۷/۶۱	۲۶	روش مبتنی بر تصاویر گرافیکی پویا
۱/۵۷۵۳	۶/۱۹	۲۶	روش مبتنی بر تصاویر گرافیکی ثابت
		۷۷	کل

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که نمرات پیشرفت تحصیلی دانش آموزانی که با روش مبتنی بر انیمیشن آموزش دیدند ( $M=9/60$  و  $SD=3/14$ ) از نمرات پیشرفت تحصیلی دانش آموزانی که با روش مبتنی بر تصاویر گرافیکی پویا ( $M=7/61$  و  $SD=2/36$ ) و



تأثیر تدریس مبتنی بر تکنیک انیمیشن، تصاویر ...  
 دانش آموزانی که با روش مبتنی بر تصاویر گرافیکی ایستا ( $M=6/19$  و  $SD=1/57$ )  
 آموزش دیده‌اند، بالاتر بوده است.

جدول ۲. تحلیل واریانس یک‌طرفه نمرات آزمون پیشرفت تحصیلی

sig	F	Dif.	آزمون	
...	۱۲/۵۲۹	۲	بین گروهی	پیشرفت تحصیلی
		۷۴	درون گروهی	
		۷۶	کل	

جدول ۲ نتایج تحلیل واریانس بر روی نمرات آزمون پیشرفت تحصیلی را نشان می‌دهد. در این جدول نتایج اجرای تحلیل واریانس بیانگر تأثیر معنی‌دار روش تدریس مبتنی بر انیمیشن بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان است. بر اساس نتایج به دست آمده دانش آموزان در هر دو نوع آموزش مبتنی بر تصاویر گرافیکی پویا و ایستا، نمرات پیشرفت تحصیلی پایین‌تری را از خود نشان داده‌اند.

نتایج آزمون تعقیبی بن فرنی بر روی نمرات آزمون پیشرفت تحصیلی درس علوم در جدول ۳ نشان داده شده است. سطح معناداری در این آزمون  $0/05$  در نظر گرفته شده است.

همان‌گونه که در جدول ۳ نشان داده شده است، نتایج اجرای آزمون بن فرنی بیانگر اختلاف معنی‌دار بین روش تدریس مبتنی بر انیمیشن نسبت به روش تدریس تصاویر گرافیکی پویا ( $p < 0/05$ ) بود. همچنین بین روش تدریس مبتنی بر انیمیشن نسبت به روش تدریس مبتنی بر تصاویر گرافیکی ایستا ( $p < 0/05$ ) اختلاف معناداری مشاهده شد. اما به دلیل این که ( $p = 0/74$ ) از سطح معناداری در نظر گرفته شده ( $p = 0/05$ ) بیشتر بود، بین روش تدریس مبتنی بر تصاویر گرافیکی پویا و تصاویر گرافیکی ایستا، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

جدول ۳. نتایج آزمون تعقیبی بن فرنی تفاوت میانگین پیشرفت تحصیلی

شرایط a	شرایط b	Mean different	Std. error	sig
روش مبتنی بر انیمیشن	تصاویر گرافیکی ثابت	۳/۴۰۷۷	۰/۶۸۳۲	۰۰۰
	تصاویر گرافیکی پویا	۱/۹۸۴۶	۰/۶۸۳۲	۰/۰۱۵
روش مبتنی بر تصاویر گرافیکی پویا	تصاویر گرافیکی ثابت	۱/۴۲۳۱	۰/۶۷۶۴	۰/۱۱۶
	روش مبتنی بر انیمیشن	-۱/۹۸۴۶	۰/۶۸۳۲	۰/۰۱۵
روش مبتنی بر تصاویر گرافیکی ثابت	روش مبتنی بر انیمیشن	-۳/۴۰۷۷	۰/۶۸۳۲	۰/۰۰۰
	تصاویر گرافیکی پویا	-۱/۴۲۳۱	۰/۶۷۶۴	۰/۱۱۶

### بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که روش تدریس مبتنی بر انیمیشن به سبب دربرداشتن بیشتر اصول طراحی آموزشی نسبت به تصاویر گرافیکی پویا و ایستا بر یادگیری درس علوم تجربی در محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای از تأثیر معنی‌دارتری برخوردار می‌باشد. این نتیجه با نتایج تحقیقات قره‌باغی (۱۳۸۹)؛ ایمهوف و همکاران (۲۰۰۹)؛ گوکهان اکسوی (۲۰۱۳)؛ گوکهان اکسوی (۲۰۱۲)؛ هیگینز، ۲۰۱۰؛ ایریس و پاس، ۲۰۱۲؛ بیلور، ریو، شن، ۲۰۱۰؛ بینرانکورت و تورسکی، ۲۰۰۷؛ مایر، مورینو، ۲۰۰۹؛ سرین، ۲۰۱۱؛ وایس، نولتن، مورینسن، ۲۰۰۲؛ کوپرو، ۲۰۰۳؛ اسپچمر-دوبلر، ۲۰۰۳؛ ساترلند-اسمیت، ۲۰۰۲ و رینکینگ و همکاران، ۱۹۹۸ منطبق است و حاکی از آن است که انیمیشن‌های آموزشی به جهت رعایت بیشتر اصول طراحی آموزشی و در مرتبه‌ی بعدی روش‌های مبتنی بر تصاویر گرافیکی پویا بر افزایش یادگیری و یاد داری تأثیر مثبتی دارند. در توجیه این مطلب

می توان گفت که انیمیشن های آموزشی به دلیل تعاملی بودن بهتر از تصاویر ثابت و متحرک می باشند. چندلر و سولر (۱۹۹۱) دریافته اند که برای مطالب دارای تعامل پذیری بالا در میان اجزاء، ارائه عناصر مجزا در ابتدا و سپس ارائه عناصر به هم مرتبط (اصل توالی) از طریق انیمیشن بهتر از ارائه همزمان تمامی عناصر از طریق تصاویر پویا و یا ایستا می باشد. بر اساس یافته های پژوهش حاضر تکالیف یادگیری باید به اندازه کافی از یکدیگر متفاوت باشند (اصل تغییر پذیری)، تا امکان ساخت طرحواره های کلی انتزاعی که انتقال یادگیری را فراهم می سازند، داشته باشند. چرا که تغییر پذیری بالا در میان تکالیف یادگیری با بهترین انتقال در عملکرد آزمون همراه است. بر اساس اصل فردی سازی، سیستم های یادگیری انطباقی همچون آموزش از طریق انیمیشن های آموزشی که به صورت پویا، تکالیف یادگیری را بر اساس ویژگی های فردی یادگیرنده انتخاب می کنند، در مقایسه با روش های آموزشی غیر انطباقی همچون روش های مبتنی بر تصاویر گرافیکی پویا و ایستا که یک توالی ثابت از تکالیف یکسان برای تمامی یادگیرندگان را ارائه می دهند، یادگیری بالاتری را به همراه دارند. در روش های تدریس مبتنی بر انیمیشن های آموزشی نسبت به سایر چند رسانه ای های دیگر بر اساس اصل مثال های حل شده و از طریق فراهم آوردن مثال های حل شده ی فرایند مدار، یادگیرندگان را گام به گام در فرایند حل مسئله یا استدلال به پیش می برد که این فرایند باعث یادگیری بهتر درس می شود. از سوی دیگر در روش های مبتنی بر انیمیشن از آنجایی که یادگیرندگان امکان بیشتری برای اعمال کنترل بر روی مواد آموزشی خود نسبت به سایر روش ها دارند، استفاده از آنها تأثیر مثبت بیشتری بر عملکرد یادگیری دانش آموزان خواهد داشت. از جمله مزایای دیگر روش مبتنی بر انیمیشن علامت دهی بهتر و یا متمرکز ساختن توجه نسبت به سایر روش ها می باشد. به عبارت دیگر در صورتی که توجه یادگیرنده بر روی جنبه های مهم تکلیف یادگیری یا اطلاعات ارائه شده متمرکز شود، یادگیری بهبود پیدا می کند. این کار نیاز به جست و جوی بصری را کاهش داده و در نتیجه منابع شناختی را آزاد می گذارد تا بتوانند به ساخت طرحواره یا خودکار کردن طرحواره اختصاص یابند و تأثیرات مثبت این فرایند بر روی یادگیری آشکار می گردد. از جمله نتایج دیگر پژوهش حاضر تأثیر بهتر تصاویر گرافیکی پویا و انیمیشن بر

روی یادگیری درس علوم به سبب شمول اصل وجهی یا ارائه تکنیک‌های ارائه دو حالتی برای توضیح مطالب بود. به این معنا که ارائه‌های دو حالتی مانند انیمیشن و تصاویر گرافیکی پویا در مقایسه با ارائه‌های تک‌حالتی که فقط از اطلاعات بصری استفاده می‌کنند، همچون روش‌های مبتنی بر تصاویر ثابت یادگیری بهتری را به دنبال دارند.

### منابع

- فرهان، فرزانه. (۱۳۸۸). تدوین استانداردهایی برای طراحی آموزشی چند رسانه‌ای‌های آموزشی در محیط‌های الکترونیکی. پایان‌نامه چاپ‌نشده کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب.
- قره‌باغی، شراره. (۱۳۸۹). تأثیر نقش‌های عامل آموزشی متحرک بر یادگیری؛ تسهیل سازی یادگیری؛ و انگیزه یادگیری - درس علوم. پایان‌نامه چاپ‌نشده کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.
- Asthana, A. (2009). Multimedia in education - introduction, the elements of educational requirements, classroom architecture and resources, concerns [Electronic Version]. *Journal of New Education and Mass Communication*. Retrieved February 28, 2010 from <http://encyclopedia.jrank.org/articles/pages/6821/multimedia-in-education.html>.
- Ayres, P., & Paas, F. (2012). Learning from animations: A cognitive load approach. Manuscript submitted for publication.
- Baylor, A., Ryu, J., & Shen, E. (2010). *The effects of pedagogical agent voice and animation on learning, motivation and perceived persona*. Paper presented at the World.
- Bétrancourt, M., & Tversky, B. (2007). Effect of computer animation on users' performance: a review. *Le Travail Humain*, 63(4), 311-330.
- Black, A.A. (2005). Spatial ability and earth science conceptual understanding. *Journal of Geoscience Education*, 53(4), 402-414.
- Chandler, P. & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, 8, pp. 293-332.
- Coiro, J. (2003). Reading comprehension on the internet: Expanding our understanding of reading comprehension to encompass new literacies. *Reading Teacher*, 56(5), 458-464.
- Gokhan, A. (2013). Effect of Computer Animation Technique on Students'

- Comprehension of the "Solar System and Beyond" Unit in the Science and Technology Course, 3(1), 40-46.
- Gokhan, A. (2012). The Effects of Animation Technique on the 7th Grade Science and Technology Course, Vol.3, 304-308.
- Higgins, N. (1999). Using electronic books to promote vocabulary development. *Journal of Research on Computing in Education*, 31(4), 425-430.
- Imhof, B., Scheiter, K., Gerjets, P. (2009). Realism in dynamic, static-sequential, and static-simultaneous visualization during knowledge acquisition on locomotion patterns [Electronic Version]. *Knowledge Media Research Center*. Tuebingen Germany. Retrieved February 28, 2010, from <http://csjarchive.cogsci.rpi.edu/proceedings/2009/papers/52/paper,52.pdf>.
- Karaçöp, A. (2010). *Öğrencilerin elektrokimya vekimyasal bağlar ünitelerindeki konuları anlamalarına animasyon ve jigsaw tekniklerinin etkileri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kim, S., Yoon, M., Whang, S.M., Tversky, B., & Morrison, J.B. (2007). The effect of animation on comprehension and interest. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23, 260-270.
- Lemlech, J. K. (2010). Curriculum and instructional methods for the elementary and middle school (7th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson.
- Mayer, R. E. (2007). Multimedia learning. New York: Cambridge University Press. Retrieved from: <http://www.amazon.com/cambridge-handbook-multimediahandbooks-psychology/dp/52/54/512/ref=pd-rhf-p-t-3#reader-.521547512>.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction*, 12, 107-119. doi: 10.1016/S0959-
- Mayer, R. E. & Moreno, R. (2009). Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction*, 12 (1), 107-119.
- Ploetzner, R., Lippitsch, S., Galmbacher, M., Heuer, D. & Scherrer, S. (2009). Students' difficulties in learning from dynamic visualisations and how they may be overcome. *Computers in Human Behavior*, 25, 56-65.
- Reinking, D., McKenna, M. C., Labbo, L. D., & Kieffer, R. D. (Eds.) (1998). *Handbook of literacy and technology transformations in a post-typographic world*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Schmar-Dobler, E. (2003). Reading on the internet: The link between literacy and technology. *Journal of Adolescent & Literacy*, 47(1), 80-85.

- Serin, O. (2011). The Effects of the computer-based instruction on the achievement and problem solving skills of the science and Technology students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10 (1), 183-201.
- Sutherland-Smith, W. (2002). Weaving the literacy web: Changes in reading from page to screen. *Reading Teacher*, 55(7), 662-669.
- Sweller, J. (2005). *Implications of cognitive load theory for multimedia learning*. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 19–30). Cambridge, MA: Cambridge University Press. URL-12, [http://www.dailymotion.com/video/x6ag7u\\_gezegen-animasyon\\_tech](http://www.dailymotion.com/video/x6ag7u_gezegen-animasyon_tech) (03.02.2012).
- Talib, O., Matthews, R., & Secombe, M. (2005). Computer-animated instructions and students conceptual change in electrochemistry: Preliminary qualitative analysis. *International Education Journal*, 5, 29-42.
- Tezcan, H., & Yılmaz, Ü. (2003). Success with the traditional teaching method of teaching chemistry, computer animations and effects of the conceptual. *Pamukkale University Journal of Education*, 14, 18- 32.
- Vermaat, H., Kramers-Pals, H. & Schank, P. (2004). *The use of animations in chemical education*. In Proceedings of the International Convention of the Association for Educational Communications and Technology (pp. 430-441). Anaheim, CA.
- Weiss, R.E., Knowlton, D.S. & Morrison, G. R. (2002). Principles for using animation in computer based instruction: Theoretical heuristics for effective design. *Computers in Human Behavior*, 18, 465-477.
- Wu, H.K., & Shah, P. (2004). Exploring visuospatial thinking in chemistry learning. *Science Education*, 88, 465–492.