

## تاثیر تصاویر ایستا و انیمیشن بر بهبود یادگیری: نقش تعدیل‌کننده‌ی نشانه‌های دیداری و جنسیت

نسیم انتظاری\*  
دکتر سیاوش طالع‌پسند\*\*  
دکتر علی محمد رضایی\*\*\*  
دانشگاه سمنان

### چکیده

این پژوهش با هدف بررسی اثر نشانه، فرم ارائه (انیمیشن، تصاویر ایستا) و کنش متقابل آنها بر درک مفاهیم و انتقال مطالب و بررسی نقش تعدیل‌کننده جنسیت در آموزش چندرسانه‌ای انجام شد. نمونه مورد پژوهش مشتمل بر ۱۲۰ دانشجوی دختر و پسر رشته‌های معماری، مهندسی برق، حقوق، عمران، الکترونیک و کامپیوتر دانشگاه آزاد مهدی شهر در استان سمنان بودند که در ترم تابستان سال تحصیلی ۹۲-۱۳۹۱ مشغول تحصیل بودند. از جامعه‌ی پسران ۶۰ دانشجوی، و از جامعه‌ی دختران نیز ۶۰ دانشجو به روش تصادفی ساده انتخاب و به روش تصادفی به ۸ گروه انتساب شدند. داده‌ها با آزمون درک و انتقال یادگیری در درس فیزیولوژی گردآوری و با تحلیل کوواریانس چندمتغیری تحلیل شد. یافته‌ها حاکی از برتری فرم ارائه انیمیشن از فرم تصاویر ایستا در هر دو آزمون درک و انتقال بود. از طرفی، درک و انتقال تحت نشانه رنگ، بالاتر از درک و انتقال تحت نشانه فلش بود. بین فرم ارائه و نشانه اثر تعاملی مشاهده نشد، اما بین جنسیت و فرمت ارائه، اثر تعاملی معنادار وجود داشت. در دخترها میانگین یادگیری در فرم ارائه انیمیشن بالاتر از تصاویر ایستا بود ولی در پسرها تفاوت

---

\* کارشناس ارشد روان‌شناسی تربیتی

\*\* دانشیار دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی (نویسنده مسئول) stalepasand@semnan.ac.ir

\*\*\* استادیار دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۱۰/۳۰ تاریخ دریافت مقاله نهایی: ۱۳۹۲/۲/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۲/۲۸

معناداری مشاهده نشد. افزون بر آن، بین جنسیت و نشانه‌های دیداری اثر تعاملی مشاهده نشد. در طراحی محیط‌های چندرسانه‌ای و محتواهای الکترونیکی استفاده از انیمیشن در ترکیب با نشانه‌ی رنگ کارایی یادگیرندگان را افزایش می‌دهد. این مطلب به ویژه در مورد آموزش دختران موثرتر از آموزش پسران است. تلویحات کاربردی یافته‌ها مورد بحث قرار گرفته است.

**واژه‌های کلیدی:** آموزش چندرسانه‌ای، تصاویر، انیمیشن، نشانه‌های دیداری، جنسیت.

#### مقدمه

پیشرفت تکنولوژی در سال‌های اخیر بیشترین اثر را بر محیط یادگیری گذاشته است. در حال حاضر ساختار چندرسانه‌ای<sup>۱</sup> به وسیله ارائه اطلاعات در فرم‌های مختلف مانند متن، تصویر و شنیداری توسعه پیدا کرده است (ازکلیک، ارسال‌اری و کاسگیتلی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰). به کمک ابزارهای رایانه‌ای تعامل بیشتری در کلاس درس ایجاد شده است. در آموزش سنتی که تنها کتاب‌گرا است از تجهیزات زیادی برای کمک به دانش‌آموزان در درک بهتر مفاهیم در کلاس درس استفاده نمی‌شد تا اینکه رایانه‌ها به کلاس درس وارد شدند (تمیز و اکونر<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹). امروزه تعداد زیادی از محصولات تجاری مبتنی بر رایانه برای آموزش الکترونیکی از جمله آموزش مبتنی بر رایانه<sup>۴</sup> و آموزش مبتنی بر وب<sup>۵</sup> در بازار در دسترس هستند و بسیاری از موسسات آموزشی، سازمان‌ها و خانواده‌ها در حال حاضر از انواع مختلفی از ماژول‌های آموزشی به منظور ارتقاء فعالیت‌های یادگیری استفاده می‌کنند (لی و شین<sup>۶</sup>، ۲۰۱۲).

آموزش چندرسانه‌ای، یک محیط یادگیری غنی از ترکیب چند فرم مختلف برای یادگیری است. در این آموزش، ترکیبی از کلمات و تصاویر وجود دارند. کلمات می‌توانند به صورت نوشتاری یا گفتاری، و تصاویر به صورت طرح‌ها، یا تصاویر ایستا و یا پویا مانند انیمیشن باشند (مایر و مورنو<sup>۷</sup>، ۲۰۰۲، ۲۰۰۳). یادگیری چندرسانه‌ای دارای این پیام است که دانش‌آموزان از آموزش چندرسانه‌ای بهتر یاد می‌گیرند تا آموزش سنتی که صرفاً مبتنی بر یادگیری واژه‌هاست (مایر، ۲۰۰۳).

نظریه‌های متعددی برای تبیین فرایندهای شناختی و یادگیری از طریق کلمات و تصاویر وجود دارند که عبارتند از: نظریه پردازش دوگانه<sup>۸</sup> پایویو<sup>۹</sup> (کلارک<sup>۱۰</sup> و پایویو،

تاثیر تصاویر ایستا و انیمیشن بر بهبود یادگیری: نقش تعدیل‌کننده‌ی نشانه‌های دیداری و جنسیت ۲۵

(۱۹۹۱)، نظریه بار شناختی<sup>۱۱</sup> سوئلر<sup>۱۲</sup> (چندلر<sup>۱۳</sup> و سوئلر، ۱۹۹۱)، و نظریه شناختی یادگیری چندرسانه‌ای<sup>۱۴</sup> مایر (مایر، ۲۰۰۱). نظریه یادگیری چندرسانه‌ای مایر (۲۰۰۱) بر پایه نظریه بار شناختی و نظریه رمزگذاری دوگانه است. در این نظریه سه فرضیه اساسی مطرح است (۱) فرضیه پردازش مجرای دوگانه<sup>۱۵</sup>: انسان‌ها دارای مجراهای جداگانه‌ای برای پردازش اطلاعات شنیداری و دیداری هستند. این اصل بر نظریه‌ی رمزگردانی دوگانه پایویو و الگوی حافظه کاری بادلی استوار است (کلارک و پایویو، ۱۹۹۱)، (۲) فرضیه ظرفیت محدود<sup>۱۶</sup>: انسان‌ها برای پردازش اطلاعات در هر یک از مجراها از ظرفیت محدودی برخوردار هستند. این مفروضه، مفروضه‌ی اصلی بار شناختی سوئلر است (بادلی، ۱۹۹۲؛ سوئلر، ۲۰۰۴؛ چندلر و سوئلر، ۱۹۹۱) و (۳) فرضیه پردازش فعال<sup>۱۷</sup>: انسان‌ها با پرداختن به اطلاعات ورودی و سازماندهی این اطلاعات در قالب بازنمایی‌های منسجم و تلفیق بازنمایی‌های ذهنی با دانش موجود، در یادگیری فعال درگیر هستند (ویتراک<sup>۱۸</sup>، ۱۹۹۲). بر اساس نظریه شناختی یادگیری چندرسانه‌ای مایر، پردازش در پنج مرحله صورت می‌گیرد: (الف) انتخاب کلمات مربوطه، (ب) انتخاب تصاویر مربوطه (ج) سازماندهی کلمات انتخاب شده در یک مدل ذهنی کلامی، (د) سازماندهی تصاویر انتخاب شده در یک مدل ذهنی تصویری، و (ه) ادغام بازنمایی‌های کلامی و بصری با دانش قبلی (مایر، ۲۰۰۹، ص ۵۷).

برای تسهیل پردازش فعال، محتوای آموزشی باید بر مبنای اصولی طرح‌ریزی شود. این اصول، اصل‌های هفت‌گانه طراحی چندرسانه‌ای مایر (۲۰۰۱) هستند و عبارتند از:

- ۱- اصل چندرسانه‌ای<sup>۱۹</sup>: یادگیری از طریق کلمات و تصاویر، بیشتر از یادگیری از طریق کلمات صرف است. ۲- اصل مجاورت مکانی<sup>۲۰</sup>: یادگیری هنگامی بهتر خواهد بود که کلمات و تصاویر مرتبط در مجاورت یکدیگر، نه دور از هم ارائه شوند. در هنگام ارائه متن و تصویر با هم، متن باید در تصویر بیاید، زیرنویس کردن متن زیر تصویر کافی است اما بهتر آن است که متن داخل تصویر باشد. ۳- اصل مجاورت زمانی<sup>۲۱</sup>: ارائه‌ی همزمان بخش‌های مرتبط انیمیشن و گفتار اثربخش است نه زمانی که هرکدام جدا از هم بیایند. ۴- اصل انسجام<sup>۲۲</sup>: حذف مطالب اضافی، عکس و صداهای غیرضروری در آموزش چندرسانه‌ای منجر به یادگیری بهتر خواهد شد. ۵- اصل چگونگی<sup>۲۳</sup>: یادگیری در شرایط انیمیشن و گفتار بهتر از یادگیری در شرایط انیمیشن و متن نوشتاری است. ۶- اصل

افزونگی<sup>۲۴</sup>: یادگیری در شرایط انیمیشن و گفتار بهتر از یادگیری در شرایط انیمیشن، گفتار و متن نوشتاری است. هنگامی که کلمات و تصاویر هر دو به صورت دیداری ارائه می‌شوند (انیمیشن و متن نوشتاری)، مجرای دیداری دچار بار اضافی شناختی می‌شود. ۷- اصل تفاوت‌های فردی<sup>۲۵</sup>: تأثیر طراحی بر یادگیرندگان را نشان می‌دهد. یادگیرندگان با توانایی فضایی بالا، قوی‌تر از یادگیرندگان با توانایی فضایی پایین هستند.

پژوهش‌ها نشان می‌دهند که چندرسانه‌ای‌ها در سیستم‌های مختلف آموزشی مانند مکانیک (بوچیکس و لو<sup>۲۶</sup>، ۲۰۱۰؛ مایر و اندرسون<sup>۲۷</sup>، ۱۹۹۱)، بیولوژی (دکونینگ، تیرس، ریکرس و پاس<sup>۲۸</sup>، ۲۰۰۷، ۲۰۱۰ الف)، شیمی (فالو و سوئیتز<sup>۲۹</sup>، ۲۰۰۹)، فیزیک (کابلان و اردن<sup>۳۰</sup>، ۲۰۰۸)، زمین‌شناسی (لین و اتکینسون<sup>۳۱</sup>، ۲۰۱۱)، یادگیری زبان انگلیسی (زو<sup>۳۲</sup>، ۲۰۱۲) و دیگر علوم مورد استفاده قرار گرفته‌اند. همچنین، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که آموزش‌های چندرسانه‌ای، انگیزه دانش‌آموزان را برای یادگیری افزایش می‌دهد و به توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی کمک می‌کند (نئو و نئو<sup>۳۳</sup>، ۲۰۰۹).

با توجه به نظریه‌ی چندرسانه‌ای و اصول طراحی آن می‌توان قابلیت‌ها و اثربخشی آموزشی مواد و ابزارهای چندرسانه‌ای را بررسی کرد. برای مثال، در سال‌های اخیر استفاده از انیمیشن یا تصویر پویا به عنوان یکی از ابزارهای آموزشی برای بهبود یادگیری رواج یافته است و انگیزه یادگیری را در دانش‌آموزان بالا برده و عملکرد را بهبود بخشیده است (کواردس، کروکس، فلورس و دائو، ۲۰۱۲). انیمیشن به عنوان یکی از ابزارهای آموزش چندرسانه‌ای می‌تواند رویدادهای در حال تغییر در طول زمان مانند حرکت، فرایند و رویه‌ها را نشان دهد (لین و اتکینسون، ۲۰۱۱). با توجه به اینکه انیمیشن پویا است، ایده‌آل مناسبی برای آموزش پدیده‌های پویا در سیستم‌های مکانیکی (به عنوان مثال سیستم چرخ دنده)، بیولوژی (نمایش پمپاژ خون در اطراف قلب، و یا فرآیندهای نامرئی مانند حرکت مولکول)، و هواشناسی (جریان فشار بالا و پائین در منطقه نقشه هواشناسی) است (رابتز، بترانکورت، سانگین و دیلنبورگ<sup>۳۴</sup>، ۲۰۱۰).

انیمیشن در دو حالت می‌تواند در یادگیری موثر باشد: ۱- زمانی که رویدادها در طول زمان در حال تغییر و پویا هستند و یادگیرنده با تصاویر ایستا نمی‌تواند آنها را یاد بگیرد. ۲- زمانی که یادگیرنده مبتدی و تازه کار است و هیچ مدل ذهنی مناسبی از فرایند را نمی‌تواند بسازد (مثلاً ساختار DNA) که این وضعیت ایجاد بار شناختی می‌کند. به این

تاثیر تصاویر ایستا و انیمیشن بر بهبود یادگیری: نقش تعدیل‌کننده‌ی نشانه‌های دیداری و جنسیت ۲۷

ترتیب، نمایش انیمیشن می‌تواند بار شناختی یادگیری در افراد مبتدی را کاهش دهد (بترانکورت، ۲۰۰۵). انیمیشن یک نمایش دقیق و ظریف از اطلاعات است ولی تصاویر ایستا اینچنین نمایشی نیستند. از این رو، اطلاعات بیشتری در نمایش انیمیشن نسبت به تصاویر ایستا در اختیار یادگیرندگان قرار می‌گیرد و باعث تسهیل یادگیری می‌شود (تورسکی، موریسون و بترانکورت، ۲۰۰۲). از طرفی انیمیشن باعث ایجاد انگیزه در یادگیری و ایجاد علاقه‌ی عاطفی می‌شود.

تاثیر انیمیشن بر یادگیری و انگیزه ممکن است با توجه به تفاوت‌های فردی افراد در متغیرهایی همچون نیاز به شناخت<sup>۳۵</sup>، سن، توانایی فضایی و جنسیت متفاوت باشد (کیم، یون، وانگ، تورسکی و موریسون<sup>۳۶</sup>، ۲۰۰۷). در آموزش به کمک انیمیشن، توانایی فضایی احتمالاً به عنوان یک متغیر تعدیل‌کننده عمل می‌کند. لی و شین (۲۰۱۲) گزارش کردند افراد با توانایی فضایی پائین عملکرد بهتری در شرایط ارائه پویا، و افراد با توانایی فضایی بالا عملکرد بالاتری در شرایط ارائه با تصاویر ایستا داشتند. استنباط آنها این بود که افراد با توانایی فضایی پائین در شرایط ارائه انیمیشن، بهتر می‌توانند اطلاعات را بازیابی کنند. از طرف دیگر، پژوهش هوفلر و لویتنر<sup>۳۷</sup> (۲۰۱۱) در بررسی نقش توانایی فضایی در یادگیری با انیمیشن‌های آموزشی در درس شیمی نشان داد که در نمایش انیمیشن نیازی به توانایی فضایی نیست. سانچز و وایلی<sup>۳۸</sup> (۲۰۱۰) تفاوت‌های جنسیتی در انیمیشن را با توجه به تفاوت‌های توانایی فضایی زنان و مردان بررسی کردند. نتایج نشان داد در حالی که مردان عملکرد بهتری نسبت به زنان در توانایی فضایی و یادگیری دانش داشتند، حضور انیمیشن به طور موثر باعث حذف تفاوت‌های عملکرد در زنان و مردان در این حوزه علمی شد.

یک جنبه مورد انتقاد در زمینه استفاده از انیمیشن، ایجاد بار شناختی است. هوفلر و لویتنر (۲۰۰۷) استدلال می‌کنند که پردازش اطلاعات متحرک، بار شناختی بالاتری را تحمیل می‌کند، به طوری که به نظر نمی‌رسد آموزش انیمیشن در بهبود یادگیری، تاثیری فراتر از تصاویر ایستا داشته باشد. با این حال، نتایج پژوهش‌ها ضد و نقیض است. در برخی از پژوهش‌ها انیمیشن برتر از تصاویر ایستا گزارش شده است (آرگول و جامت<sup>۳۹</sup>، ۲۰۰۹؛ آیرس، مارکوس، چان و کوان<sup>۴۰</sup>، ۲۰۰۹؛ بوچیکس و گوینارد<sup>۴۱</sup>، ۲۰۰۵؛ رابرتز و همکاران، ۲۰۱۰؛ مونزر، سیوفرت و برونکن<sup>۴۲</sup>، ۲۰۰۹؛ لارج، بهستی، بریولکس و رنارد<sup>۴۳</sup>، ۱۹۹۶؛ لین و اتکینسون، ۲۰۱۱)، در صورتی که در برخی دیگر، تصاویر ایستا و انیمیشن

تاثیر مشابه داشتند (بوچیکس و اشنیدر<sup>۴۴</sup>، ۲۰۰۹). در نهایت، برخی از پژوهش‌ها نیز اثرات منفی انیمیشن بر یادگیری را گزارش کردند (اشنوتز و راش<sup>۴۵</sup>، ۲۰۰۵).

در آموزش چندرسانه‌ای، برای افزایش کارآمدی انیمیشن‌ها یک متغیر اثرگذار، کاربرد نشانه‌های دیداری است. نشانه‌های دیداری را می‌توان در دو گروه دسته‌بندی کرد: برخی از نشانه‌ها (مانند رنگ) در داخل گرافیک محتوا هستند که نشانه‌های داخلی<sup>۴۶</sup> نامیده می‌شوند، نشانه‌های دیگر (مانند فلش و محدوده جعبه<sup>۴۷</sup>) جدا از هدف محتوا هستند که نشانه خارجی<sup>۴۸</sup> نامیده می‌شوند (ماساکورا، ناگیا و کومادا<sup>۴۹</sup>، ۲۰۰۶). دکونینگ و همکاران (۲۰۰۹) سه عملکرد عمده علامت‌دهی که به واسطه‌ی نشانه‌ها باعث درک و شناخت عناصر مرتبط می‌شوند را تشخیص دادند: ۱- هدایت توجه یادگیرنده برای آسان‌سازی امر انتخاب و استخراج اطلاعات ضروری، ۲- تاکید بر موضوعات عمده در ساختار و سازماندهی آن‌ها، و ۳- پدید آوردن ارتباط بین عناصری که بیشتر برجسته‌اند و یکی کردن آن‌ها.

تعدادی از پژوهش‌ها اثر ارائه نشانه‌ها را بر یادگیری در انیمیشن بررسی کردند (بوچیکس و لوو، ۲۰۱۰؛ دکونینگ و همکاران، ۲۰۰۷). استفاده از نشانه‌های دیداری روش موثری برای کاهش بار غیراصولی در محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای است (ووترس<sup>۵۰</sup>، پاس و وان‌مرنبور<sup>۵۱</sup>، ۲۰۰۸؛ مایر و مورنو، ۲۰۰۳). برای مثال، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که استفاده از انیمیشن با نشانه‌های دیداری در مقایسه با انیمیشن بدون استفاده از نشانه‌های دیداری موجب افزایش سطح درک و انتقال یادگیری می‌شود (دکونینگ و همکاران، ۲۰۰۷، ۲۰۱۰الف). بعضی از پژوهش‌ها به مقایسه‌ی نشانه داخلی (رنگ) و نشانه خارجی (فلش) پرداخته‌اند و نشان داده‌اند استفاده از نشانه‌ها نه تنها موجب عملکرد بهتری می‌شود بلکه نشانه‌های داخلی در مقایسه با نشانه‌های خارجی تاثیر بیشتری بر توجه دارند (جامت، گاووتا و کواریو<sup>۵۲</sup>، ۲۰۰۸؛ بوچیکس و لوو، ۲۰۱۰). کریز و هگرتی (۲۰۰۷) نشان دادند که نشانه فلش باعث ایجاد توجه می‌شود ولی تاثیری بر یادگیری ندارد. این نشانه باعث توجه نادرست در انیمیشن‌ها می‌شود ولی در تصاویر ایستا می‌تواند برای نشان دادن حرکت و فرایند استفاده شود (فیشر و شوان<sup>۵۳</sup>، ۲۰۱۰). لین و اتکینسون (۲۰۱۱) نقش نشانه فلش را در تعامل با روش ارائه (انیمیشن در برابر تصاویر ایستا) بررسی کردند. آنها از فلش برای هدایت توجه در درس زمین‌شناسی استفاده کردند؛ یافته‌ها نشان داد که نشانه فلش در

تأثیر تصاویر ایستا و انیمیشن بر بهبود یادگیری: نقش تعدیل‌کننده‌ی نشانه‌های دیداری و جنسیت ۲۹

تعامل با انیمیشن تأثیری بر یادگیری نداشت ولی در تصاویر ایستا نشانه فلش موثر بر یادگیری بود. به هر حال، تعدادی از پژوهش‌ها بر این مطلب تأکید دارند که استفاده از نشانه‌ها منجر به افزایش توجه می‌شود اما درک و انتقال را افزایش نمی‌دهد (دکونینگ و همکاران، ۲۰۱۰، ب، ۲۰۱۱).

طیف دیگری از پژوهش‌ها بر سرعت ارائه نمایش تأکید داشتند و نشان دادند که ارائه سریع نمایش، ادراک را افزایش می‌دهد، اما نشانه‌ها درک و دانش را افزایش نمی‌دهند (فیشر و شوان، ۲۰۱۰). متغیر مهم دیگری که در محیط‌های چندرسانه‌ای نقش تعدیل‌کننده ایفا می‌کند، جنسیت است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که مردان و زنان در توانایی‌های ذهنی متفاوت هستند (هالپرن<sup>۴</sup>، ۲۰۰۴). مردان عملکرد بهتری در آزمون‌های توانایی فضایی دارند (کولینس و کیمورا<sup>۵</sup>، ۱۹۹۷؛ هالپرن، ۲۰۰۴)، در حالی که زنان در آزمون‌های توانایی کلامی عملکرد بهتری دارند (هرلیتز، نیلسون و بکمن<sup>۶</sup>، ۱۹۹۷). نوسانات هورمون‌های جنسی در مردان و زنان و متفاوت بودن ساختار مغز در دو جنس به عنوان یک عامل تبیین‌کننده تفاوت در پردازش شناختی معرفی شده است (کیمورا، ۱۹۹۶). یافته‌های پژوهش کوارد و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی نقش جنسیت در آموزش چندرسانه‌ای، نشان داد که زنان در شرایط ارائه انیمیشن و مردان در شرایط ارائه تصاویر ایستا عملکرد یادگیری بهتری داشتند. پژوهش سانچز و وایلی (۲۰۱۰) در بررسی نقش جنسیت و مقایسه انیمیشن و تصاویر ایستا نشان داد که در زنان یادگیری تحت انیمیشن بالاتر است و علاقه آن‌ها به این مدل نمایش بیشتر از ارائه متن به تنهایی و تصاویر ایستا بوده است ولی در مردان در دو حالت انیمیشن و تصاویر ایستا تفاوتی در یادگیری و علاقه مشاهده نشد. استنباط محققان این است که انیمیشن تفاوت بین زنان و مردان در یادگیری را از بین می‌برد.

مرور پیشینه پژوهش نشان می‌دهد متغیرهای مختلف از جمله جنسیت، نوع نشانه‌های دیداری (داخلی یا خارجی) و فرم ارائه (انیمیشن یا تصاویر ایستا) بر درک و انتقال مطالب تأثیر می‌گذارد، هرچند تعدادی از پژوهش‌ها در این زمینه یافته‌های ضد و نقیض نشان می‌دهند. به هر حال، یکی از چالش‌های اصلی پیشینه پژوهش عدم توجه به تلفیق ویژگی‌هایی است که در پژوهش‌های مختلف نقش برجسته داشته‌اند. برای مثال، اثر تعامل انیمیشن با نوع نشانه در مقایسه با تصاویر ایستا. نارسائی دیگر مطالعات قبلی مربوط به نقش توانایی فضایی در تبیین تفاوت‌های جنسیتی است. گرچه توانایی فضایی همواره به

عنوان یک عامل تبیین کننده عملکرد مورد اشاره واقع شده است ولی در مطالعات قبلی نقش این عامل کنترل نشده است. پژوهش حاضر با کنترل توانایی فضایی، درصد آزمون اعتبار این تبیین است. به این ترتیب، می‌توان این سوالات را مطرح نمود:

- ۱- با کنترل توانایی فضایی، استفاده از انیمیشن در مقایسه با تصاویر ایستا تا چه اندازه بر یادآوری و درک مطلب تاثیر دارد؟
- ۲- با کنترل توانایی فضایی، آیا نشانه‌های دیداری می‌تواند در اثری که انیمیشن در مقایسه با تصاویر ایستا بر یادآوری و درک مطلب دارند، نقش تعدیل کننده ایفا کند؟
- ۳- آیا جنسیت در اثری که انیمیشن در مقایسه با تصاویر ایستا بر یادآوری و درک مطلب دارند، نقش تعدیل کننده ایفا می‌کند؟

### روش

پژوهش حاضر به صورت شبه‌آزمایشی انجام شد. گروه‌های آزمایشی و کنترل به صورت تصادفی تشکیل شدند. در انتهای جلسه‌های آموزشی، پس‌آزمون اجرا شد. در این پژوهش فرم ارائه (انیمیشن - تصاویر ایستا) با دو سطح به عنوان متغیر مستقل، درک و انتقال یادگیری متغیر وابسته، نشانه دیداری (داخلی (رنگ) - خارجی (فلش)) با دو سطح، و جنسیت (دختر - پسر) با دو سطح به عنوان متغیرهای تعدیل کننده در پژوهش وارد شدند.

### جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

شرکت کنندگان در پژوهش، ۱۲۰ دانشجوی (۶۰ دختر و ۶۰ پسر) رشته‌های معماری، مهندسی برق، حقوق، عمران، الکترونیک و کامپیوتر دانشگاه آزاد مهدی شهر در استان سمنان بودند که در ترم تابستان سال تحصیلی ۹۲-۱۳۹۱ مشغول تحصیل بودند. محتوای آموزشی از درس بیولوژی - معرفی نیمکره‌ها و بخش‌های مختلف مغز - انتخاب شد. از آنجا که افراد با دیپلم تجربی با این مبحث آشنایی اولیه داشتند، ملاک ورود به پژوهش دیپلم غیرتجربی در نظر گرفته شد. نمونه حاضر با روش تصادفی ساده انتخاب شد. نمونه پسران به طور تصادفی به چهار گروه (هر گروه ۱۵ نفر) تقسیم شد. در مورد نمونه دختران نیز به همین ترتیب عمل شد. سپس به طور تصادفی تعیین شد که کدام گروه در معرض کدام کاربردی آزمایشی قرار گیرد. به گروه نخست تصاویر ایستا با نشانه رنگ، گروه دوم



تاثیر تصاویر ایستا و انیمیشن بر بهبود یادگیری: نقش تعدیل‌کننده‌ی نشانه‌های دیداری و جنسیت ۳۱

تصاویر ایستا با فلش، گروه سوم انیمیشن با فلش، و گروه چهارم انیمیشن با رنگ ارائه شد. در هر چهار کاربندی آزمایشی توضیحات یکسان ارائه شد. تعداد اسلایدها ۷ عدد بود. هر اسلاید بین ۱ تا ۲ دقیقه در معرض دید یادگیرندگان قرار می‌گرفت. طول مدت آموزش در کل ۱۵ دقیقه بود. آموزش توسط نرم‌افزار پاورپوینت ارائه شد. پس از آموزش، پس‌آزمون درک و انتقال گرفته شد. مدت زمان اجرای این دو آزمون با هم ۱۵ دقیقه بود. کمینه و بیشینه سن دانشجویان ۱۹ و ۳۶ سال بود. دخترها با میانگین سنی ۲۳/۲۸ و انحراف معیار ۳/۳۵ و پسرها با میانگین سنی ۲۴/۷۹ و انحراف معیار ۴/۰۹ بودند.

### ابزار سنجش

۱- آزمون هوش تجدید نظر شده وکسلر بزرگسالان (WAIS-R): در این پژوهش برای سنجش توانایی کلامی و فضایی شرکت‌کنندگان، از آزمون هوش تجدید نظر شده وکسلر بزرگسالان استفاده شد. این آزمون در سال ۱۹۳۹ توسط وکسلر و بلویو ساخته شده که با عنوان مقیاس هوشی وکسلر- بلویو منتشر شده است. این آزمون در سال ۱۹۵۵ تجدید نظر و تحت عنوان مقیاس هوشی وکسلر برای بزرگسالان منتشر شد. تجدید نظر بعدی آن در سال ۱۹۸۱ منتشر شد (مارنات، ترجمه شریفی و نیکخو، ۱۳۸۴) که دارای ۱۱ خرده‌آزمون و دو مقیاس کلامی و غیرکلامی است. مقیاس کلامی آن دارای ۶ خرده‌آزمون و مقیاس غیرکلامی دارای ۵ خرده‌آزمون است. خرده‌آزمون‌های کلامی به ترتیب عبارتند از: اطلاعات عمومی، حافظه عددی (فراخنای ارقام)، گنجینه لغات (واژگان)، محاسبه، درک مطلب، شباهت‌ها. خرده‌آزمون‌های غیرکلامی نیز عبارتند از: تکمیل تصاویر، تنظیم تصاویر، طراحی مکعب‌ها، الحاق قطعه‌ها و رمزنویسی (مارنات، ترجمه شریفی و نیکخو، ۱۳۸۴).

این آزمون سه نمره‌ی هوشبهر به دست می‌دهد: هوشبهر کلی، هوشبهر کلامی و هوشبهر عملی. هوشبهر کلامی و عملی از متوسط نمره‌های ۱۱ خرده‌آزمون بدست می‌آیند: ۶ مقیاس کلامی که عمدتاً عامل درک و فهم را می‌سنجند و ۵ مقیاس عملی که توانایی‌های دیداری - فضایی را اندازه‌گیری می‌کنند (مارنات، ترجمه شریفی و نیکخو، ۱۳۸۴). برای سهولت اجرا، فرم‌های کوتاه شده‌ای از آزمون وکسلر موجود است. این فرم‌های کوتاه شده متشکل از ۲، ۳ یا ۴ آزمون است. در این پژوهش از فرم کوتاه شده ۴ آزمونی استفاده شده است. مقیاس‌های کلامی و غیرکلامی به تفکیک خرده‌آزمون‌های اجرا شده به این شرح

هستند.

### الف) مقیاس کلامی

گنجینه لغت: این خرده‌آزمون در اصل، یک آزمون یادگیری کلامی متراکم است و نشان‌دهنده‌ی انعطاف‌پذیری و دامنه‌ی گسترده افکار و سهولت دسترسی به گنجینه‌ی لغات است (بلت و الیسون، به نقل از مارنات، ترجمه شریفی و نیکخو، ۱۳۸۴). نمره‌دهی در این آزمون برای هر کدام از کلمه‌ها برابر صفر یا ۱ یا ۲ است.

محاسبه: این خرده‌آزمون دارای ۱۴ مسأله‌ی نسبتاً آسان است که برای پاسخ دادن به آن‌ها نیازی به داشتن اطلاعات ریاضی سطح بالا نیست. در نمره‌گذاری این خرده‌آزمون برای هر پاسخ درست، یک نمره تعلق می‌گیرد.

### ب) مقیاس غیرکلامی

تنظیم تصاویر: این خرده‌آزمون ۱۰ ماده دارد که هر یک شامل سلسله کارت‌های مصور است که هرگاه به ترتیب معینی کنار هم قرار گیرند داستانی را بازگو می‌کنند. طراحی مکعب‌ها: خرده‌آزمون طراحی مکعب‌ها شامل مهارت در حل مسائل غیرکلامی است، زیرا آزمودنی باید هر مسأله را به اجزای تشکیل‌دهنده‌ی آن تجزیه کرده و سپس آن‌ها را برای ساختن کل یکپارچه با هم ترکیب کند.

پایایی و روایی: وکسلر (۱۹۸۱) گزارش کرد که پایایی دونیمه آزمون برای هوشبهر مقیاس کلی ۰/۹۷، برای هوشبهر مقیاس کلامی ۰/۹۷ و برای هوشبهر مقیاس عملی ۰/۹۳ است. میانه همبستگی‌های بین آزمون‌های نسخه قبلی و نسخه تجدید نظر شده وکسلر بزرگسالان در مورد هوشبهر مقیاس کلی ۰/۹۴، هوشبهر کلامی ۰/۹۴ و هوشبهر عملی ۰/۸۶ بود (مارنات، ترجمه شریفی و نیکخو، ۱۳۸۴). در ارتباط با روایی فرم تجدید نظر شده، همبستگی آن با تعداد زیادی از ملاک‌های خارجی مانند آزمون استنفورد - بینه (۰/۸۵)، آزمون هوشی اسلوسن (۰/۷۸) نشان دهنده روایی ملاکی این مقیاس است. تحقیق نشان داده است که این مقیاس از روایی سازه قوی برخوردار است. بررسی‌های تحلیل عاملی نیز نشان دادند که همه خرده‌آزمون‌ها با هوش کلی دارای همبستگی‌های از متوسط به بالا هستند (مارنات، ترجمه شریفی و نیکخو، ۱۳۸۴). همبستگی فرم کوتاه با کل مقیاس در آزمون (WAIS-R) در دامنه‌ای از ۰/۹۳ تا ۰/۹۵ قرار دارد (ستلر، ۱۹۹۰، به نقل از مارنات، ترجمه شریفی و نیکخو، ۱۳۸۴).

تاثیر تصاویر ایستا و انیمیشن بر بهبود یادگیری: نقش تعدیل‌کننده‌ی نشانه‌های دیداری و جنسیت ۳۳

۲- **آزمون درک مطلب:** میزان درک و فهم یادگیرندگان از محتوای آموزشی، با اجرای یک آزمون محقق ساخته اندازه‌گیری شد. سوال‌های (۷ سوال) این آزمون در سطح درک و فهم یادگیرندگان از محتوای آموزشی طرح شد.

نمونه سوال: ناحیه‌ای که در آن هسته عصب زیر زبانی قرار دارد کدام است؟

۱- قطعه آهیانه ۲- مخچه ۳- پیاز مغز ۴- قطعه گیجگاهی

به هر پاسخ درست نمره ۱ و به هر پاسخ غلط نمره صفر داده شد. روایی محتوایی این آزمون از طریق قضاوت دو استاد فیزیولوژیست با مدرک دکترای قضاوت شد. ضریب توافق و اعتبار این آزمون به ترتیب ۰/۸۲ و ۰/۶ محاسبه شد.

۳- **آزمون انتقال:** برای اندازه‌گیری انتقال یادگیری از آزمون محقق ساخته استفاده شد. سوال‌های آزمون در سطح بالاتر از درک و بر اساس استنباط یادگیرندگان از محتوای آموزشی طراحی شد. نمونه سوال: شخصی حقوق دیگران را رعایت نمی‌کند و یا سخنی را در مکانی می‌گوید که مناسب آن مکان نیست. علت این مشکل او مربوط به کدام ناحیه است چرا؟ این آزمون ۸ سوال تشریحی داشت که در هر سوال به پاسخ درست نمره ۱ و به پاسخ غلط نمره صفر داده شد. روایی محتوایی این آزمون از طریق قضاوت دو استاد فیزیولوژیست با مدرک دکترای بررسی شد. ضریب توافق و اعتبار این آزمون به ترتیب ۰/۷۴ و ۰/۶۵ محاسبه شد.

### روش اجرای پژوهش

ابتدا از همه‌ی شرکت‌کنندگان، آزمون هوش و کسلر بزرگسالان به عمل آمد. سپس گروه پسران به چهار گروه به صورت تصادفی تقسیم شدند (در مورد گروه دختران نیز به همین ترتیب عمل شد). هر گروه به تصادف در معرض یکی از چهار کاربندی آزمایشی قرار گرفت. گروه‌های کاربندی شامل انیمیشن/رنگ، انیمیشن/فلش، تصاویر ایستا/رنگ، تصاویر ایستا/فلش بود.

**اجرای متغیر مستقل:** متغیر مستقل این پژوهش نوع فرم ارائه (انیمیشن/تصاویر ایستا) و نشانه دیداری (رنگ/فلش) بود. برای اجرای متغیر مستقل، فیزیولوژی مغز انسان از طریق چندرسانه‌ای، به وسیله سیستم رایانه با کنترل توسط خود سیستم به مدت ۱۵

دقیقه ارائه شد.

اجرای پس‌آزمون: پس از اجرای متغیر آزمایشی، پس‌آزمون درک مطلب و انتقال یادگیری به صورت مداد-کاغذی به مدت ۱۵ دقیقه از شرکت‌کنندگان به عمل آمد.

**روش تحلیل داده‌ها:** در این پژوهش برای پاسخ به سوالات پژوهشی، از تحلیل کوواریانس چندمتغیری برای نشان دادن تفاوت آزمودنی‌ها در آزمون درک و انتقال با توجه به نوع فرم ارائه (انیمیشن/تصاویر ایستا)، نشانه دیداری (رنگ/فلش) و نمرات هوشبهر غیرکلامی به عنوان متغیر کمکی (کوواریته) و جنسیت به عنوان متغیر تعدیل‌کننده استفاده شده است.

#### یافته‌ها

برای ارائه تصویری روشن از وضعیت شرکت‌کنندگان در متغیرهای پژوهش، میانگین و انحراف معیار نمرات آن‌ها در پس‌آزمون درک و انتقال یادگیری برحسب فرم ارائه (انیمیشن و تصاویر ایستا)، نوع نشانه دیداری (رنگ/فلش) و جنسیت در جدول ۱ گزارش شده است.

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار نمرات آزمون درک و انتقال بر حسب فرم‌های ارائه (انیمیشن / تصاویر ایستا)، نشانه‌های دیداری (رنگ / فلش) و جنسیت

پس‌آزمون	انیمیشن رنگ		انیمیشن فلش		تصاویر ایستا رنگ		تصاویر ایستا فلش	
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین
درک	۱/۲۷	۳/۶۲	۱/۵۲	۳/۸۲	۱/۴۴	۳/۲۰	۱/۳۲	۳/۲۰
دختر	۰/۸۳	۳/۸۰	۰/۷۴	۳/۴۶	۱/۲۴	۲/۷۳	۱/۱۶	۲/۷۳
پسر	۱/۲۳	۳/۴۲	۱/۲۸	۴/۲۱	۱/۵۷	۳/۶۶	۱/۳۴	۳/۶۶
انتقال	۱/۹۲	۳/۷۲	۱/۳۳	۳/۷۲	۱/۴۳	۳/۱۶	۱/۶۴	۳/۱۶
دختر	۱/۱۴	۴/۸۰	۱/۰۸	۳/۴۰	۱/۵۰	۲/۶۶	۱/۴۹	۲/۶۶
پسر	۱/۸۴	۳/۶۴	۱/۵۹	۴/۰۷	۱/۳۲	۳/۶۶	۱/۶۷	۳/۶۶

### مفروضه‌های تحلیل کواریانس چند متغیری

قبل از تحلیل داده‌ها، مفروضه‌های استفاده از تحلیل کواریانس بررسی شد. یافته‌های آزمون ام باکس حاکی از یکسانی ماتریس‌های کواریانس است ( $F=0/994, p > 0/05$ ). همچنین یافته‌های آزمون لون نشان داد که واریانس خطای متغیرها در گروه‌های مختلف برای آزمون درک ( $F(3, 114) = 0/77, p > 0/05$ ) و آزمون انتقال تفاوت معناداری ندارد ( $F(3, 114) = 1/76, p > 0/05$ ).

نتایج آزمون‌های چندمتغیری تحلیل کواریانس برای پاسخ به سوال ۱ پژوهش نشان داد که هوش غیرکلامی نقش کواریتبه معناداری دارد ( $F(13) = 0/13$ ) مجذور اتا،  $p < 0/01$ .  $F(2, 112) = 8/71, F(2, 112) = 0/86$  لامبدای ویلکس، بین گروه انیمیشن و گروه تصاویر ایستا در آزمون‌های درک مطلب و انتقال تفاوت معنادار وجود دارد ( $F(7) = 0/07$ ) مجذور اتا،  $p < 0/05$ .  $F(2, 112) = 4/19, F(2, 112) = 0/93$  لامبدای ویلکس. بین کاربرندی‌های تحت نشانه دیداری رنگ و نشانه دیداری فلش تفاوت معنادار وجود دارد ( $F(5) = 0/05$ ) مجذور اتا،  $p < 0/05$ .  $F(2, 112) = 0/94$  لامبدای ویلکس. نتایج آزمون تک‌متغیری تحلیل واریانس نشان داد بین شرایط آموزشی انیمیشن و تصاویر ایستا در آزمون درک مطلب، تفاوت معنادار به نفع انیمیشن وجود دارد ( $F(4) = 0/04$ ) مجذور اتا،  $p < 0/05$ .  $F(1, 113) = 4/97$ . در آزمون انتقال نیز تفاوت به نفع انیمیشن بود ( $F(6) = 0/06$ ) مجذور اتا،  $p < 0/01$ .  $F(1, 113) = 7/34$ . همچنین، بین شرایط ارائه نشانه دیداری رنگ و نشانه دیداری فلش در آزمون درک مطلب تفاوت معنادار به نفع نشانه رنگ مشاهده شد ( $F(4) = 0/04$ ) مجذور اتا،  $p < 0/05$ .  $F(1, 113) = 5/49$ . در آزمون انتقال نیز این تفاوت به نفع نشانه رنگ مشاهده شد ( $F(3) = 0/03$ ) مجذور اتا،  $F(1, 113) = 4/53, p < 0/05$ .

نتایج آزمون‌های چندمتغیری تحلیل کواریانس برای پاسخ به سوال ۲ پژوهش نشان داد که اثر تعامل بین فرم ارائه (انیمیشن/تصاویر ایستا) و نشانه دیداری (فلش/رنگ) معنادار نیست ( $F(2, 112) = 0/22, p > 0/05$ ).  $F(2, 112) = 0/99$  لامبدای ویلکس. به این ترتیب، شواهدی در دست نیست که نشان دهد نشانه‌های دیداری، نقش تعدیل‌کننده دارند.

نتایج آزمون‌های چندمتغیری تحلیل کواریانس برای پاسخ به سوال ۳ پژوهش نشان داد که بین نشانه‌های دیداری (فلش/رنگ) و جنسیت تعامل وجود ندارد ( $p > 0/05$ ).

۲/۲۳ =  $F(۲, ۱۰۸)$ ،  $۰/۹۶$  = لامبدای ویلکس). اثر تعامل سه راهه بین نوع فرم ارائه (انیمیشن/تصاویر ایستا) و نشانه‌های دیداری (رنگ/فلش) و جنسیت معنادار نیست ( $F(۲, ۱۰۸) = ۱/۲۱$ ،  $p > ۰/۰۵$ )،  $۰/۹۷$  = لامبدای ویلکس؛ گرچه بین نوع فرم ارائه و جنسیت تعامل وجود دارد ( $۰/۱۰$  = مجذور اتا،  $p < ۰/۰۱$ ،  $F(۲, ۱۰۸) = ۶/۴۴$ ،  $۰/۸۹$  = لامبدای ویلکس). در این راستا یافته‌های آزمون تک متغیره تحلیل واریانس نیز نشان داد بین فرم ارائه (انیمیشن/تصاویر ایستا) با جنسیت اثر تعامل در آزمون درک وجود دارد ( $۰/۰۶$  = مجذور اتا،  $p < ۰/۰۱$ ،  $F(۲, ۱۰۹) = ۸/۱۲$ ) (جدول ۲). نتایج آزمون پس از تجربه نشان داد که درک مطلب دخترها در شرایط انیمیشن در مقایسه با تصاویر ایستا قوی‌تر است ( $M_{ij} = -۱/۲۱$ ،  $p < ۰/۰۰۱$ )، ولی درک مطلب پسرها در این دو نوع ارائه، تفاوت معناداری ندارد ( $M_{ij} = -۰/۱۶$ ،  $p > ۰/۰۵$ ). الگوی مشابهی در انتقال یادگیری مشاهده شد. یافته‌های آزمون تک متغیره تحلیل واریانس حاکی از آن بود که انتقال یادگیری دخترها در شرایط انیمیشن در مقایسه با تصاویر ایستا قوی‌تر است ولی انتقال یادگیری در پسرها تابع نوع ارائه نبود ( $۰/۰۸$  = مجذور اتا،  $p < ۰/۰۱$ ،  $F(۲, ۱۰۹) = ۱۰/۲۲$ ) (جدول ۲). نتایج آزمون پس از تجربه نشان داد که انتقال یادگیری در دخترها در شرایط انیمیشن بالاتر از تصاویر ایستا بود ( $M_{ij} = -۱/۶۳$ ،  $p < ۰/۰۰۱$ )، ولی در پسرها در انتقال یادگیری تفاوت معناداری وجود نداشت ( $M_{ij} = -۰/۱۲$ ،  $p > ۰/۰۵$ ).

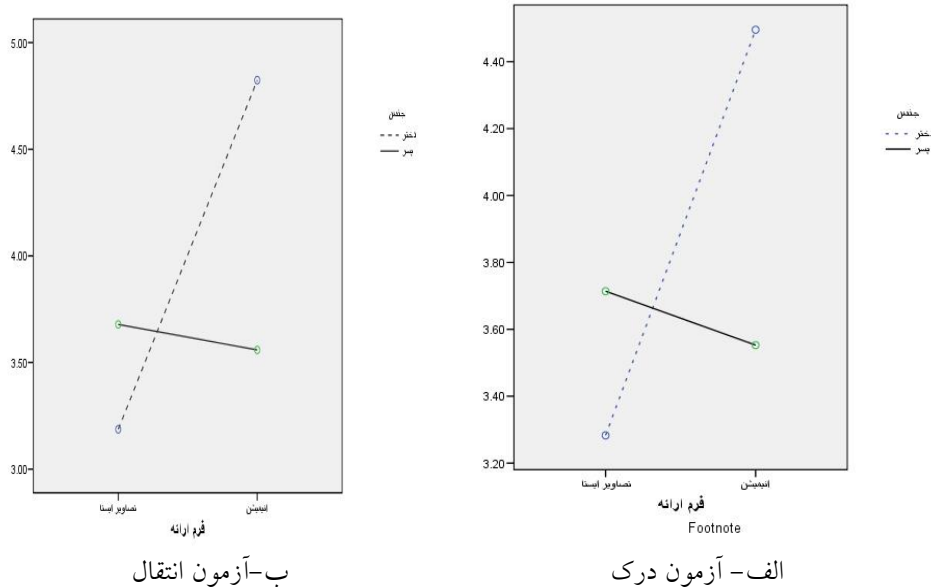
تاثیر تصاویر ایستا و انیمیشن بر بهبود یادگیری: نقش تعدیل‌کننده‌ی نشانه‌های دیداری و جنسیت ۳۷

جدول ۲: نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری بین فرم‌های ارائه (انیمیشن/تصاویر ایستا)، نشانه‌های دیداری (رنگ/فلش) و جنسیت در آزمون درک و انتقال یادگیری

منبع	متغیر وابسته	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	p	مجذور اتا
مدل تصحیح شده	درک	۶۷/۸۰۴	۸	۸/۴۷	۵/۲۶	۰/۰۰۱	۰/۲۸
	انتقال	۹۷/۳۹	۸	۱۲/۱۷	۵/۸۱	۰/۰۰۱	۰/۳۰
هوش غیرکلامی	درک	۱۷/۷۰	۱	۱۷/۷۰	۱۰/۹۹	۰/۰۰۱	۰/۰۹
	انتقال	۱۲/۴۴	۱	۱۲/۴۴	۵/۹۳	۰/۰۱	۰/۰۵
(انیمیشن/تصاویر ایستا)	درک	۸/۱۲	۱	۸/۱۲	۵/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۴
	انتقال	۱۶/۹۲	۱	۱۶/۹۲	۸/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۰۶
رنگ/فلش	درک	۱۰/۲۲	۱	۱۰/۲۲	۶/۳۵	۰/۰۱	۰/۰۵
	انتقال	۱۱/۸۸	۱	۱۱/۸۸	۵/۶۶	۰/۰۱	۰/۰۴
جنسیت	درک	۱/۷۹	۱	۱/۷۹	۱/۱۱	۰/۲۹	۰/۰۱
	انتقال	۴/۰۸	۱	۴/۰۸	۱/۹۴	۰/۱۶	۰/۰۱
(انیمیشن/تصاویر ایستا)	درک	۰/۲۴	۱	۰/۲۴	۰/۱۵	۰/۷۰	۰/۰۰۱
	انتقال	۱/۰۲	۱	۱/۰۲	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۰۰۱
(رنگ/فلش)	درک	۱۳/۰۸	۱	۱۳/۰۸	۸/۱۲	۰/۰۰۱	۰/۰۶
	انتقال	۲۱/۴۲	۱	۲۱/۴۲	۱۰/۲۲	۰/۰۰۱	۰/۰۸
(جنسیت)	درک	۱/۸۱	۱	۱/۸۱	۱/۱۲	۰/۲۹	۰/۰۱
	انتقال	۹/۳۸	۱	۹/۳۸	۴/۴۷	۰/۰۳	۰/۰۳
(انیمیشن/تصاویر ایستا)	درک	۰/۸۹	۱	۰/۸۹	۰/۵۵	۰/۴۵	۰/۰۰۱
	انتقال	۵/۱۱	۱	۵/۱۱	۲/۴۴	۰/۱۲	۰/۰۲
خطا	درک	۱۷۵/۵۵	۱۰۹	۱/۶۱			
	انتقال	۲۲۸/۵	۱۰۹	۲/۰۹			

به طور کلی نتایج نشان می‌دهند که نشانه‌های دیداری در تعامل با فرم ارائه (انیمیشن/تصاویر ایستا) منجر به یادگیری بیشتر نمی‌شود، ولی فرم ارائه در یادگیری در

تعامل با جنسیت تاثیرگذار است. در یادگیری دخترها انیمیشن موثرتر از تصاویر ایستا بود ولی در پسرها تفاوتی در یادگیری در این دو نوع ارائه مشاهده نشد (نمودار ۱- الف و ب).



نمودار ۱: اثر تعامل فرم ارائه (انیمیشن/تصاویر ایستا) و جنسیت بر آزمون درک و انتقال یادگیری

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش بررسی اثر فرم ارائه (انیمیشن، تصاویر ایستا) و نوع نشانه دیداری (رنگ و فلش)، و کنش متقابل آنها بر درک مفاهیم و انتقال مطالب بود. همچنین، نقش تعدیل‌کنندگی جنسیت بررسی شد. یافته‌ها نشان داد که حتی با کنترل توانایی فضایی، یادگیری از طریق انیمیشن برتر از یادگیری از طریق تصاویر ایستا در آزمون درک بود. این یافته با نتایج پژوهش‌های پیشین مبنی بر برتری انیمیشن در درک یادگیری همخوان است (ارگل و جامت، ۲۰۰۹؛ بوچیکس و گویگنارد، ۲۰۰۵؛ لارج و همکاران، ۱۹۹۶؛ مونزر و همکاران، ۲۰۰۹؛ لین و اتکینسون، ۲۰۱۱). یک تبیین احتمالی برای این یافته آن است که انیمیشن انگیزه یادگیری را با ایجاد علاقه عاطفی در یادگیرندگان بالا می‌برد (کیم و



تاثیر تصاویر ایستا و انیمیشن بر بهبود یادگیری: نقش تعدیل‌کننده‌ی نشانه‌های دیداری و جنسیت ۳۹

همکاران، ۲۰۰۷)، و اطلاعات بیشتر و دقیق‌تری در اختیار یادگیرنده قرار می‌دهد (تورسکی و همکاران، ۲۰۰۲). از آنجا که شرکت‌کنندگان در این مطالعه دانشجویانی بودند که برای نخستین بار با ساختار مغز آشنا می‌شدند، می‌توان استدلال بترانکورت (۲۰۰۵) را در این شرایط پذیرفت که انیمیشن می‌تواند در افراد مبتدی سودمند باشد و بار شناختی را کاهش دهد.

یافته‌های این مطالعه نشان داد که در انتقال یادگیری نیز انیمیشن برتر از تصاویر ایستا است. این یافته با نتایج برخی پژوهش‌ها همسو است (ایرس و همکاران، ۲۰۰۹؛ رابرتز و همکاران، ۲۰۱۰)؛ اما با نتایج پژوهش اشنوتز و راش (۲۰۰۵) ناهمخوان است. آنها گزارش کردند که انیمیشن می‌تواند بار شناختی در یادگیری را بالا ببرد. در این مطالعه شواهدی مبنی بر تایید دیدگاه اشنوتز و راش مشاهده نشد.

یافته‌ها در بررسی نشانه‌های دیداری نشان داد که در درک مطلب و انتقال یادگیری، نشانه رنگ برتر از نشانه فلش بود. این یافته با نتایج پژوهش بوچیکس و لو (۲۰۱۰) همسو است. یک تبیین احتمالی اینست که به دلیل آنکه نشانه داخلی در داخل محتوا تعبیه شده است، توجه به آموزش را بیشتر از نشانه خارجی افزایش می‌دهد. این نوع نشانه انسجام و سازماندهی بیشتری در پردازش شناختی ایجاد می‌کند و بار شناختی را کاهش می‌دهد. از طرفی یافته‌ها نیز نشان دادند که نشانه دیداری رنگ برتر از نشانه فلش در انتقال یادگیری بود.

دیگر یافته‌ی این مطالعه حاکی از آن بود که بین فرم ارائه و نوع نشانه‌های دیداری در آزمون درک و انتقال یادگیری تعامل وجود نداشت. اثر کنش متقابل انیمیشن و نشانه در پژوهش‌های پیشین نشان داده شده است. انیمیشن با نشانه داخلی رنگ، برتر از انیمیشن با نشانه فلش است و باعث درک و انتقال یادگیری بالاتری می‌شود (بوچیکس و لو، ۲۰۱۰؛ دکونینگ و همکاران، ۲۰۰۷، ۲۰۱۰ الف). به هر حال، چنین اثری قابل تعمیم به تعامل انیمیشن - تصاویر ایستا و نشانه نیست. اثر نشانه داخلی رنگ در شرایط انیمیشن با تصاویر ایستا یکسان است. نشانه‌های دیداری می‌توانند جستجوهای دیداری را کاهش دهند و تلاش ذهنی کمتری را ایجاد و بار شناختی را کاهش دهند. این نشانه‌ها می‌توانند ارتباط بین اطلاعات دیداری و کلامی را از طریق ایجاد توجه، سازماندهی کنند و در یادگیری موثر واقع شوند.

یکی دیگر از یافته‌های این پژوهش آن بود که با کنترل توانایی فضایی، در دخترها در شرایط ارائه انیمیشن درک مطلب بالاتر از شرایط ارائه تصاویر ایستا بود. این یافته مغایر با تبیین‌های مطرح شده در پژوهش‌های پیشین است (برای مثال هوفلر و لیوتنر، ۲۰۱۱؛ کوارد و همکاران، ۲۰۱۲؛ سانچز و وایلی، ۲۰۱۰). در پژوهش‌های پیشین ادعا شده بود که دخترها توانایی فضایی پایین‌تری نسبت به پسرها دارند و نمایش پویا می‌تواند نقش توانایی فضایی را کم رنگ کند. استدلال مشابهی در مورد یافته‌های انتقال یادگیری می‌توان مطرح نمود. یافته‌های پژوهش‌های پیشین حاکی از آن است که دخترها در شرایط ارائه انیمیشن در انتقال یادگیری برتر از شرایط ارائه تصاویر ایستا عمل کردند. در حالی که این تفاوت در عملکرد دختران در پژوهش‌های پیشین به حساب توانایی فضایی کم‌تر دختران گذاشته می‌شد، یافته‌های این پژوهش نشان داد که با کنترل توانایی فضایی، دختران همچنان در شرایط انیمیشن، انتقال یادگیری بالاتری از شرایط تصاویر ایستا دارند. به هر حال می‌توان چنین استدلال کرد که عوامل دیگری غیر از توانایی فضایی در بهره‌گیری دختران در شرایط انیمیشن دخالت دارد. همچنین، یافته‌ها نشان داد که درک مطلب و انتقال یادگیری در پسرها در شرایط ارائه انیمیشن و تصاویر ایستا با کنترل توانایی فضایی تفاوتی ندارد. در تبیین این یافته‌ها می‌توان به عوامل بیولوژیکی (ساختار مغز و عوامل هورمونی) و محیط زیست (تجارب و آموزش) در ایجاد این تفاوت‌ها بین دخترها و پسرها اشاره کرد (کیمورا، ۱۹۹۶). در مورد اینکه چرا دخترها در شرایط انیمیشن کارکرد بالاتری از پسران داشتند می‌توان استدلال کوچ و همکاران (۲۰۰۷) را پذیرفت. در زنان پردازش شناختی و عاطفی در تعامل با هم هستند و هیجانات در زن‌ها به شکل قوی در طول این تعامل با ایجاد عوامل احساسی فعال می‌شوند و بر حافظه کاری و پردازش شناختی آنها تاثیر می‌گذارد. احتمالاً به این دلیل که انیمیشن به عنوان یک نمایش متحرک و جذاب علاقه عاطفی را با توجه به پویا بودنش برمی‌انگیزد (کیم و همکاران، ۲۰۰۷) می‌تواند احساسات را در زن‌ها در پردازش شناختی و یادگیری بهتر افزایش دهد، ولی در مردها نبودن این تعامل و کم‌رنگ بودن عوامل عاطفی، می‌تواند تبیینی بر کم اهمیت بودن تاثیر فرم ارائه (انیمیشن/تصاویر ایستا) باشد.

انجام این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بود. متغیر توانایی‌های فردی (سن) می‌تواند تاثیرگذار بر یادگیری باشند که در این پژوهش کنترل نشده است. یکی دیگر از

تأثیر تصاویر ایستا و انیمیشن بر بهبود یادگیری: نقش تعدیل‌کننده‌ی نشانه‌های دیداری و جنسیت ۴۱

محدودیت‌ها اینست که کنترل ارائه مطالب توسط کاربر و تعامل با سیستم می‌تواند یکی از متغیرهای اثرگذار در درک و انتقال یادگیری باشد. در این پژوهش از این روش استفاده نشد و کنترل ارائه مطالب توسط سیستم اجرا شد. در محیط یادگیری چندرسانه‌ای عامل دیگری که می‌تواند تأثیرگذار باشد سرعت ارائه نمایش است که در این مطالعه تأثیر این عامل نیز کنترل نشد. پیشنهاد می‌شود پژوهشگران مطالعاتی طرح‌ریزی کنند که در آن‌ها بتوان بین یادگیرنده و سیستم، تعامل ایجاد کرده و سرعت ارائه مطالب را در اختیار یادگیرنده قرار داد. پیشنهاد می‌شود این پژوهش در مورد سایر محتوای آموزشی اجرا شود تا شواهدی از قابلیت تعمیم یافته‌های این مطالعه به دست آید. افزون بر آن پیشنهاد می‌شود در رابطه با افراد با اختلال یادگیری، همچنین در دیگر علوم پژوهش‌هایی انجام گیرد.

#### یادداشت‌ها

1. Multimedia
2. Ozcelik, Arslan-Ari & Cagiltay
3. Temiz & Akuner
4. computer-based learning
5. web-based learning
6. Lee & Shin
7. Mayer & Moreno
8. Dual coding theory
9. Paivio
10. Clark
11. Cognitive load theory
12. Sweller
13. Chandler
14. Cognitive theory of multimedia learning
15. Dual channel processing
16. Limited capacity
17. Active processing
18. Wittrock
19. Multimedia principle
20. Spatial Contiguity Principle
21. Temporal contiguity principle
22. Coherence Principle
23. Modality Principle
24. Redundancy Principle
25. Individual differences principle
26. Boucheix & Lowe
27. Anderson
28. DeKoning, Tabbers, Rikers & Paas
29. Falvo & Suits
30. Kablan & Erden
31. Lin & Atkinson
32. Zhu
33. Neo & Neo
34. Rebetez., Bétrancourt, Sangin & Dillenbourg
35. Need for cognition
36. Kim, Yoon, Whang, Tversky & Morrison
37. Hoffler & Leutner
38. Sanchez & Wiley
39. Arguel & Jamet
40. Ayres, Marcus, Chan & Qian
41. Guignard
42. Munzer, Seufert & Brunken
43. Large, Beheshti, Breuleux & Renaud
44. Schneider

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| 45. Schnotz & Rasch          | 46. internal cues              |
| 47. Bounding boxes           | 48. external cues              |
| 49. Masakura, Nagai & Kumada | 50. Wouters                    |
| 51. Van Merriënboer          | 52. Jamet, Gavota & Quaireau   |
| 53. Fischer & Schwan         | 54. Halpern                    |
| 55. Collins & Kimura         | 56. Herlitz, Nelsson & Backman |

### منابع

#### الف. فارسی

مارنات، گری گراث. (۱۳۸۴). *راهنمای سنجش روانی، برای روان‌شناسان بالینی، مشاوران و روان‌پزشکان*. ترجمه حسن پاشا شریفی، محمدرضا نیکخو. تهران: سخن.

#### ب. انگلیسی

- Arguel, A., & Jamet, E. (2009). Using video and static pictures to improve learning of procedural contents. *Computers in Human Behavior, 25*, 354-359.
- Ayres, P., Marcus, N., Chan, C., & Qian, N. (2009). Learning hand manipulative tasks: When instructional animations are superior to equivalent static representations. *Computers in Human Behavior, 25*(2), 348-353.
- Baddeley, A. D. (1992). Working memory. *Science, 255*, 556-559.
- Bétrancourt, M. (2005). The animation and interactivity principles in multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 287-296). New York: Cambridge University Press.
- Boucheix, J.-M., & Guignard, H. (2005). What animated illustrations conditions can improve technical document comprehension in young students? Format, signaling and control of the presentation. *European Journal of Psychology of Education, 20*(4), 369-388.
- Boucheix, J. M., & Lowe, R. K. (2010). An eye tracking comparison of external pointing cues and internal continuous cues in learning with complex animations. *Learning and Instruction, 20*, 123-135.
- Boucheix, J. M., & Schneider, E. (2009). Static and animated presentations in learning dynamic mechanical systems. *Learning and Instruction, 19*, 112-127.
- Chandler, P., & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction, 8*, 293-332.
- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education.

- Educational Psychology Review*, 3, 149-210.
- Collins, D. W., & Kimura, D. (1997). A large sex difference on a two dimensional rotation task. *Behavioral Neuroscience*, 111(4), 845-849.
- Cowards, F. L., Crooks, S. M., Flores, R., & Dao, D. (2012). Examining the Effect of Gender and Presentation Mode on Learning from a Multimedia Presentation. *Multidisciplinary Journal of gender studies*, 1, 48-69.
- De Koning, B. B., Tabbers, H. K., Rikers, R. M., & Paas, F. G. W. C. (2007). Attention cueing as a means to enhance learning from an animation. *Applied Cognitive Psychology*, 21(6), 731-746.
- De Koning, B. B., Tabbers, H. K., Rikers, R. M., & Paas, F. G. W. C. (2009). Towards a framework for attention cueing in instructional animations: Guidelines for research and design. *Educational Psychology Review*, 21, 113-140.
- De Koning, B. B., Tabbers, H. K., Rikers, R. M. P. J., & Paas, F. (2010a). Attention guidance in learning from a complex animation: seeing is understanding? *Learning and Instruction*, 20, 111-122.
- De Koning, B. B., Tabbers, H. K., Rikers, R. M. J. P., & Paas, F. (2010b). Learning by generating vs. receiving instructional explanations: two approaches to enhance attention cueing in animations. *Computers and Education*, 55, 681-691.
- De Koning, B. B., Tabbers, H. K., Rikers, R. M. J. P., & Paas, F. (2011). Attention cueing in an instructional animation: The role of presentation speed. *Computers in Human Behavior*, 27, 41-45.
- Falvo, D. A., & Suits, J. P. (2009). Gender and spatial ability and the use of specific labels and diagrammatic arrows in a micro-level chemistry animation. *Journal of Educational Computing Research*, 41(1), 83-102.
- Fischer, S., & Schwan, S. (2010). Comprehending animations: Effects of spatial cueing versus temporal scaling. *Learning and Instruction*, 20, 465-475.
- Halpern, D.F. (2004). A cognitive process taxonomy for sex differences in cognitive abilities. *Current Directions in Psychological Science*, 13, 135-139.
- Herlitz, A, Nelsson, L.G., & Backman, L. (1997). Gender differences in episodic memory. *Memory and Cognition*, 25, 801 - 811.
- Hoffler, T. N., & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 17, 722-738.
- Hoffler, T. N., & Leutner, D. (2011). The role of spatial ability in learning from instructional animations-Evidence for an ability-as-

- compensator hypothesis. *Computers in Human Behavior*, 27, 209–216.
- Jamet, E., Gavota, M., & Quaireau, C. (2008). Attention guiding in multimedia learning. *Learning and Instruction*, 18, 135-145.
- Kablan, Z., & Erden, M. (2008). Instructional efficiency of integrated and separated text with animated presentations in computer-based science instruction. *Computers & Education*, 51(2), 660–668.
- 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(3), 260-270.
- Kimura, D. (1996). Sex, sexual orientation and sex hormones influence human cognitive function. *Current Opinion in Neurobiology*, 6, 259-263.
- Koch, K., Pauly, K., Kellermann, T., Seiferth, N. Y., Reske, M., Backes, V., ... Habel, U. (2007). Gender differences in the cognitive control of emotion: An fMRI study. *Neuropsychologia*, 45, 2744-2754.
- Kriz, S., & Hegarty, M. (2007). Top-down and bottom-up influences on learning from animations. *International Journal of Human-Computer Studies*, 65, 911–930.
- Large, A., Beheshti, J., Breuleux, A., & Renaud, A. (1996). Effect of animation in enhancing descriptive and procedural texts in a multimedia learning environment. *Journal of the American Society for Information Science*, 47,437-448.
- Lee, D. Y., & Shin, D. H. (2012). An empirical evaluation of multi-media based learning of a procedural task. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 1072–1081.
- Lin, L., & Atkinson, R. K. (2011). Using animations and visual cueing to support learning of scientific concepts and processes. *Computers and Education*, 56(3), 650-658.
- Masakura, Y., Nagai, M., & Kumada, T. (2006). Effective visual cue for guiding peoples' attention to important information based on subjective and behavioral measures. *Proceedings of the First International Workshop of Kansei, Fukuoka, Japan*.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2003). The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction* 13, 125–139.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., & Anderson, R. B. (1991). Animations need narrations: An

- experimental test of a dual-coding hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 83(4), 484–490.
- Mayer, R. E., & Gallini, J. K. (1990). When is an illustration worth ten thousand words? *Journal of Educational Psychology*, 82, 715–726.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). Animation as an aid to multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 14, 87-99.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychology*, 38, 43-52.
- Munzer, S., Seufert, T., & Brunken, R. (2009). Learning from multimedia presentations: facilitation function of animations and spatial abilities. *Learning and Individual Differences*, 19, 481-485.
- Neo, M., & Neo, T. (2009). Engaging students in multimedia mediated constructivist learning Students' perceptions. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(2), 254-266.
- Ozcelik, E., Arslan-Ari, I., & Cagiltay, K. (2010). Why does signaling enhance multimedia learning? Evidence from eye movements. *Computers in Human Behavior*, 26, 110-117.
- Rebetez, C., Bétrancourt, M., Sangin, M., & Dillenbourg, P. (2010). Learning from animation enabled by collaboration. *Instructional Science*, 38(5), 471–485.
- Sanchez, C. A., & Wiley, J. (2010). Sex differences in science learning: Closing the gap through animations. *Learning and Individual Differences*, 20, 271-275.
- Schnotz, W., & Rasch, T. (2005). Enabling, facilitating, and inhibiting effects of animations in multimedia learning: why reduction of cognitive load can have negative results on learning. *Educational Technology Research and Development*, 53, 47-58.
- Sweller, J. (2004). Instructional design consequences of an analogy between evolution by natural selection and human cognitive architecture. *Instructional Science*, 32, 9-31.
- Temiz, E., & Ekuner, C. (2009). Comparison of traditional education to computer aided education: simulation of three-phase rotating area in an induction machine. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 1825–1833.
- Tversky, B., Morrison, J. B., & Betrancourt, M. (2002). Animation: Can it facilitate? *International Journal of Human–Computer Studies*, 57, 247–262.
- Wittrock, M. C. (1992). Generative learning Processes of the Brain. *Educational Psychologist*, 27(4), 531-541.
- Wouters, P., Paas, F. G. W. C., & van Merriënboer, J. J. G. (2008). How to optimize learning from animated models: a review of guidelines

based on cognitive load. *Review of Educational Research*, 78, 645-675.

Zhu, Y. (2012). Principles and Methods in Teaching English with Multimedia. *Advances in Computer Science and Education*, 140, 135-139.