



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Studying the effect of infographic application in learning environment based on the Glasersfeld model on motivation, learning, and retention of the fifth-grade social studies course

S.R. Emadi*, A. Mokhtari sami

Department of Educational Sciences, Faculty of Humanities, Bu Ali Sina University, Hamadan, Iran

ABSTRACT

Received: 30 December 2021
Reviewed: 20 February 2022
Revised: 27 March 2022
Accepted: 22 May 2022

KEYWORDS:

Learning
Motivation
Retention
Infographic
Glasersfeld pattern

* Corresponding author

✉ r.emadi@sru.ac.ir

☎ (+98912) 8469260

Background and Objectives: The present age is called the age of communication and the most prominent symbol of that is the media. Today, educators, especially teachers, strive to use a variety of media to improve teaching and learning so that they can provide students with most information in an effective way in the shortest possible time. In many domestic and foreign studies, infographics have been introduced as one of the most effective media in the field of education and researchers in many studies have found that infographics can improve academic performance in normal students and facilitate learning in students with disabilities. In this study, we try to examine the effect of using an infographic in the learning environment based on the Glasersfeld model on the level of motivation, learning, and retention in the fifth grade of the social studies course. This research is practical in terms of purpose.

Methods: This study was quasi-experimental in terms of research method, using pre-test and post-test design with separate experimental and control groups. The sample was comprised of 30 fifth-grade students randomly divided into two groups of 15, i.e., the control group and the experimental group. Researcher-made tests as that were used as the main methodological instruments administered for eliciting data in this study were validated by the comments of the experts in this field, the educational technology professors, and the thesis supervisor. Moreover, the Cronbach alpha and scholars' assessment methods were employed to measure the reliability of multiple choice tests and open-ended question types, respectively. In addition, to analyze the data collected in the study, both descriptive statistics (that is, mean, standard deviation, skewness, and kurtosis) and inferential statistics (that is, Kolmogorov-Smirnov test, T test, Analysis of Covariance) were used by applying the SPSS software.

Findings: The results of this study revealed that the amount of learning and retention of the students who were trained with the help of an infographic in the learning environment based on the Glasersfeld model was statistically significant as compared to that of those students who have not used infographics in the social studies course ($p < 0.05$). But with respect to motivation, since $P = 0.87$ and $F = 0.02$, no significant difference was observed between the two groups and the hypothesis was not confirmed ($P > 0.05$).

Conclusion: An effective education is one that can attract the attention of students and keep them involved and active in the learning process. Infographics are tools that provide information in the forms of both text and image, enabling learners to use their full capacity for cognition which actually leads to more and better teaching-learning. An infographic is the visualization of information or ideas that convey complex information to the audience in a way that is too fast and easily comprehensible and, therefore, easily retrievable. Since infographics simplify difficult materials, they are very helpful in learning and memorizing complex and difficult lessons. In the teaching method with infographics in a learning environment based on the Glasersfeld model, conditions are provided for the learners to be involved in education and actively build knowledge and be able to visualize complex and difficult content in a simple, concise, and structured way in their minds.



NUMBER OF REFERENCES

47



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

6

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر کاربرد اینفوگرافیک در محیط یادگیری مبتنی بر الگوی گلاسرز فلد بر میزان انگیزش، یادگیری و یادداری درس مطالعات اجتماعی پایه پنجم

سیدرسول عمادی^{*}، افسانه مختاری سمیع

علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: عصر کنونی را عصر ارتباطات می‌نامند و بارزترین نماد آن رسانه‌ها هستند. امروزه دست‌اندرکاران آموزش و پرورش و به‌خصوص معلمان تلاش می‌کنند تا از رسانه‌های متنوع در جهت بهبود یاددهی و یادگیری استفاده کنند تا بتوانند در کمترین زمان ممکن، بیشترین اطلاعات را به شکلی مؤثر به دانش‌آموزان ارائه کنند. در تحقیقات داخلی و خارجی بسیاری، اینفوگرافیک‌ها به‌عنوان یکی از رسانه‌های بسیار مؤثر در زمینه آموزش معرفی شده است و پژوهشگران در تحقیقات بسیاری به این نتیجه دست‌یافته‌اند که اینفوگرافیک‌ها می‌توانند موجب پیشرفت درسی در دانش‌آموزان شوند و یادگیری دانش‌آموزان دارای معلولیت را تسهیل کنند. ما نیز در این پژوهش سعی داریم تا تأثیر کاربرد اینفوگرافیک در محیط یادگیری مبتنی بر الگوی گلاسرز فلد بر میزان انگیزش، یادگیری و یادداری درس مطالعات اجتماعی پایه پنجم ابتدایی را مورد بررسی قرار دهیم. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی است.

روش‌ها: این پژوهش از نظر روش تحقیق، نیمه‌تجربی با استفاده از طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه‌های مجزای آزمایش و کنترل بود. گروه آزمایش با استفاده از اینفوگرافیک‌های طراحی شده (براساس اصول چندرسانه‌ای مایر و اصول پنج‌گانه طراحی گرافیکی) در محیط یادگیری مبتنی بر الگوی گلاسرز فلد و گروه کنترل با شیوه‌های رایج آموزش دیدند. جامعه پژوهش تمامی دانش‌آموزان پایه پنجم شهرستان همدان و نمونه مورد نظر ۳۰ نفر از دانش‌آموزان همان پایه بودند که به‌صورت تصادفی به دو گروه ۱۵ نفری (گروه کنترل و گروه آزمایش) تقسیم شدند. به‌منظور گردآوری داده‌ها از آزمون‌های محقق ساخته که روایی آن‌ها با نظر متخصصین موضوع، استادان تکنولوژی آموزشی و استاد راهنما و پایایی آزمون‌های تستی با ضریب آلفای کرونباخ و برای سؤالات تشریحی از روش تصحیح صححان استفاده شد. همچنین برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده پژوهش از روش‌های آمار توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد، کجی و کشیدگی) و از روش‌های آمار استنباطی (آزمون کالموگروف اسمیرنوف، آزمون تی مستقل و تحلیل کوواریانس) به کمک نرم‌افزار spss استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزانی که در درس مطالعات اجتماعی به کمک اینفوگرافیک در محیط یادگیری مبتنی بر الگوی گلاسرز فلد آموزش دیده‌اند، با دانش‌آموزانی که از اینفوگرافیک استفاده نکرده‌اند، وجود دارد ($P < 0.05$). اما در مورد انگیزش با توجه به این که $P = 0.87$ و $F = 0.02$ است، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه دیده نشد و فرضیه مورد نظر تأیید نشد ($P > 0.05$).

نتیجه‌گیری: آموزشی مؤثر است که بتواند توجه دانش‌آموزان را جلب کند و آن‌ها را در فرایند یادگیری درگیر و فعال نگه دارد. اینفوگرافیک‌ها ابزاری هستند که اطلاعات را به دو صورت متن و تصویر ارائه می‌دهند و به یادگیرندگان امکان می‌دهند که از ظرفیت کامل شناخت خود استفاده کنند و این موجبات یاددهی-یادگیری بیشتر و بهتر را فراهم می‌آورد. اینفوگرافیک تجسم اطلاعات یا ایده‌ها است که اطلاعات پیچیده را به مخاطبان منتقل می‌کند؛ به‌طوری‌که بیش از حد سریع و به‌راحتی قابل‌درک و در نتیجه به راحتی قابل‌بازیابی باشد. از آنجاکه اینفوگرافیک مطالب دشوار را آسان‌تر می‌کند؛ در یادگیری و یادداری دروس پیچیده و سخت بسیار کمک‌کننده است. در روش آموزش با اینفوگرافیک در محیط یادگیری مبتنی بر الگوی گلاسرز فلد، شرایطی فراهم می‌شود تا فراگیر درگیر در آموزش شود و فعالانه به ساخت دانش بپردازد و بتواند مطالب پیچیده و دشوار را به شکلی ساده، مختصر و ساختارمند در ذهن خود تصویرسازی کند.

تاریخ دریافت: ۹ دی ۱۴۰۰
تاریخ داوری: ۱ اسفند ۱۴۰۰
تاریخ اصلاح: ۷ فروردین ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۱ خرداد ۱۴۰۱

واژگان کلیدی:

یادگیری
انگیزش
یادداری
اینفوگرافیک
الگوی گلاسرز فلد

* نویسنده مسئول

r.emadi@sru.ac.ir

0912-8469260

مقدمه

مهم‌ترین رکن در توسعه و پیشرفت ابعاد فردی، اجتماعی، سازمانی و فرهنگی، آموزش است. محققان و متخصصان همواره نگران کیفیت آموزش هستند و جهت بهبود کیفیت آن تلاش می‌کنند. در حال حاضر یکی از روش‌های نوین جهت ارتقای کیفیت آموزشی که توجه زیادی به آن شده، استفاده از چندرسانه‌ای‌ها در آموزش دروس مختلف است [۱]. با توسعه فناوری اطلاعات در آموزش و پرورش استفاده از چندرسانه‌ای‌ها در آموزش و یادگیری ضروری و مهم است. چندرسانه‌ای‌ها از کانال‌ها و ابزارهای متنوع جهت انتقال اطلاعات (شامل متن، گرافیک، تصویر و فایل‌های دیداری) استفاده می‌کنند [۲]. استفاده از چندرسانه‌ای‌ها به فراگیران برای یادگیری مؤثرتر مطالب و همچنین به تلفیق و کنترل دانش به‌دست‌آمده و غنی‌سازی دانش کمک می‌کند [۱]. از جمله چندرسانه‌ای‌ها، می‌توان به اینفوگرافیک‌ها یا گرافیک‌های اطلاع‌رسان اشاره کرد. اینفوگرافیک‌ها یکی از حالت‌های جالب ارائه اطلاعات بصری از طریق نمودارها، فیلم‌ها، دیاگرام، تصویر، متن و مواردی از این دست هستند [۳]. اینفوگرافیک‌ها به‌ویژه در زمینه آموزش محبوبیت پیدا کرده‌اند [۴]؛ زیرا مقدار قابل توجهی از اطلاعات را به‌صورت روان و قابل درک ارائه می‌دهند [۵]. اینفوگرافیک‌ها نمایشگران تصویری اطلاعات و داده‌ها هستند که هدف آن‌ها ارائه سریع و ساده اطلاعات پیچیده است. از آنجا که ۹۰ درصد اطلاعات ارسال شده دیداری هستند و بعد از خواندن هر متن فقط ۲۰ درصد از آن به یاد می‌ماند و مغز ما به تحلیل و ذخیره اطلاعات به‌صورت بصری علاقه دارد؛ بهتر است تا آنجا که می‌شود مطالب و نتایج را تصویرسازی کرد. گاهی توضیح دادن برخی موضوعات نه‌تنها جذاب نیست؛ بلکه خسته‌کننده هم هست. البته با نمایش آن‌ها به‌صورت اینفوگرافیک مناسب، دریافت اطلاعات آسان‌تر و جذاب می‌شود و می‌توان توجه مخاطب را به آن‌ها جلب کرد [۶]. اینفوگرافیک‌ها می‌توانند اطلاعات را به‌صورت سازمان‌یافته و جذاب ارائه دهند و بنابراین به‌راحتی در ذهن افراد ضبط می‌شوند. فرایندهای یادگیری شامل انتقال اطلاعات به دانش‌آموزان است و مواد آموزشی نقش مهمی دارند. بنابراین اینفوگرافیک‌ها، به‌عنوان ابزاری برای کمک به یادگیری، قابل توجه هستند؛ زیرا انتقال دانش به دانش‌آموزان را افزایش می‌دهند [۷].

در رابطه با یادگیری عوامل بسیاری مطرح شده است که برخی از آن‌ها عبارتند از: آمادگی، انگیزش، تجارب گذشته، موقعیت و محیط یادگیری، روش تدریس معلم، رابطه کل و جزء، تمرین و تکرار و مانند آن که انگیزش در میان همه عوامل مؤثر بر یادگیری از اهمیت بیشتری برخوردار است. تا آنجا که گفته شده است سه عامل مهم در یادگیری عبارتند از: انگیزش، انگیزش و انگیزش [۸]. نظریه‌پردازان برای رفتار انسان‌ها نیرویی را قائل می‌شوند که عامل رفتار انسان است که آن نیرو را انگیزش می‌نامند؛ اما پاسخ به پیوستگی و منشأ این نیروی شکل‌دهنده

رفتار انسان‌ها نظریات متفاوتی را در باب انگیزش به وجود آورده است. نظریه‌های انگیزشی آثار فراوانی برای معلمان دارد. معلمان می‌توانند با استفاده از این نظریه‌ها محیطی را ایجاد کنند که امکان تجربه‌اندوزی توأم با موفقیت را برای دانش‌آموزان فراهم آورند. یکی از این نظریه‌ها، نظریه آبراهام مزلو است که بیان می‌کند: «محیط یادگیری برای دانش‌آموز باید محیطی حمایت‌کننده و عاطفی بدون هیچ‌گونه ترس و تهدیدی باشد» [۹]. در چنین محیطی است که یادگیری واقعی شکل می‌گیرد. مزلو سلسله‌مراتبی از نیازها را پیشنهاد می‌کند که طبق آن، نیازهای سطوح پایین‌تر (نیازهای زیستی، نیازهای ایمنی یا امنیت، وابستگی به تعلق و احترام) باید به‌طور وسیعی قبل از نیازهای سطوح عالی‌تر (نیاز به دانستن، زیبایی‌شناختی و خودشکوفایی) ارضا شوند [۱۰]. انگیزش با یادگیری ارتباط دارد؛ زیرا یادگیری فرایند فعالی است که مستلزم کوشش آگاهانه است. حتی اگر دانش‌آموزانی که از توانایی بالا برخوردارند، هنگام یادگیری توجه کافی نداشته باشند و از خودشان کوششی نشان ندهند؛ قادر به یادگیری نخواهد بود [۱۱].

اما یادگیری لحظه‌ای به‌تنهایی کافی نیست؛ چراکه یادداری موضوعات یاد گرفته‌شده برای استفاده از آن‌ها در زمان‌های موردنیاز از اهمیت خاصی برخوردار است. یادداری به توانایی حفظ و نگهداری و بازخوانی تجارب پیشین گفته می‌شود [۸]. یادسپاری عبارت است از اندوزش یادگیری در سراسر یک دوره زمانی که فاصله یادسپاری نامیده می‌شود. حافظه شامل یادسپاری و بازیابی است [۱۲]. حافظه یعنی، کدگذاری، ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات. کدگذاری، یعنی تغییر دادن اطلاعات به نحوی که قابل طبقه‌بندی در حافظه باشد. اطلاعات موجود در بیرون، به صورت محرک‌های فیزیکی و شیمیایی، حواس ما را تحریک می‌کنند و به صورت کد یا نشانه در حافظه جای می‌گیرند. ذخیره‌سازی، یعنی اطلاعات را انبار کردن و آن‌ها را برای مدت طولانی نگه‌داشتن. برای ذخیره‌سازی اطلاعات باید آن‌ها را به دقت تکرار کرد. بازیابی، یعنی تعیین محل اطلاعات ذخیره‌شده در ذهن و احضار آن‌ها به آگاهی [۱۳]. از نظر مدت نگهداری اطلاعات، حافظه حسی نسخه دقیقی از اطلاعات حسی ذخیره می‌شود و برای حدود یک ثانیه دست نخورده باقی می‌ماند و اطلاعاتی که در ثبت حسی مورد توجه قرار می‌گیرند به الگوهای تصویری و صوتی تبدیل می‌شوند و به حافظه کوتاه‌مدت انتقال می‌یابند. در نهایت اگر اطلاعات رسیده به حافظه کوتاه‌مدت، تکرار و مرور شوند و با اطلاعات قبلی آمیخته شده مرتبط گردند؛ به حافظه دراز مدت انتقال می‌یابند [۱۴]. برای اینکه اطلاعات از حافظه کوتاه‌مدت به حافظه درازمدت انتقال یابند؛ باید رمزگردانی شوند که رمزگردانی تغییر شکل دادن و به حالت انتزاعی درآوردن اطلاعات، بازنمایی به‌صورت غیر از صورت اولیه است [۱۵]. رمزگردانی مهم‌ترین عنصر پردازش اطلاعات است. یکی از نظریه‌ها در بحث پردازش اطلاعات، نظریه رمز دوگانه است [۱۶]. اینفوگرافیک‌ها در زمینه آموزش توسط نظریه رمزگردانی دوگانه [۱۶]

به دلیل کاهش بار شناختی، زمان کمتری را برای یادگیری صرف می‌کنند.

یک چالش بزرگ در استفاده از اینفوگرافیک در آموزش و پرورش این است که به طراحی‌های دقیق و مبتنی بر استانداردهای علمی نیاز دارد؛ در غیراین صورت ممکن است مخاطبان بهترین اطلاعات را از این ابزار کسب نکنند. یلدریم [۷] و حسن [۵] بر ارزش اینفوگرافیک‌های مناسب طراحی‌شده برای آموزش موضوعات علوم پیچیده که شامل داده‌های زمانی و مکانی هستند، تأکید کرده‌اند.

براساس اصول طراحی چندرسانه‌ای مایر و اصول پنج‌گانه طراحی گرافیکی می‌توان یک رسانه اینفوگرافیک مؤثر طراحی و تولید کرد.

اصول طراحی چندرسانه‌ای مایر شامل، اصل چندرسانه‌ای که یادگیری فراگیران از کلمات و تصاویر بیشتر از کلمات صرف است. اصل مجاورت فضایی که در آن یادگیری فراگیران هنگامی بهتر خواهد بود که کلمات و تصاویر مرتبط، در مجاورت یکدیگر بر روی صفحه کتاب یا رایانه ارائه شوند. اصل مجاورت زمانی که ارائه هم‌زمان کلمات و تصاویر مرتبط، منجر به یادگیری بهتر فراگیران خواهد شد [۲۶]. در اصل انسجام و حذف مطالب اضافی و غیرضروری از متن منجر به یادگیری بهتر خواهد شد. در اصل چگونگی وجه حسی، یادگیری فراگیران از انیمیشن و گفتار، بهتر از انیمیشن و متن نوشتاری است؛ یعنی هنگامی که کلمات موجود در یک پیام چندرسانه‌ای در قالب متون گفتاری ارائه می‌شوند، یادگیری فراگیران به مراتب بهتر خواهد بود [۲۷]. در اصل افزونگی، یادگیری فراگیران از انیمیشن و گفتار بهتر از انیمیشن، گفتار و متن نوشتاری است [۲۶]. در اصل تفاوت‌های فردی تأثیر اصول طراحی چندرسانه‌ای بر فراگیران کم معلومات، بیشتر از فراگیرانی است که از معلومات بالا برخوردارند. همچنین این تأثیر بر فراگیران با توانایی فضایی بالا بیشتر از فراگیران با توانایی پایین است [۲۷]. اصول پنج‌گانه طراحی گرافیکی شامل این موارد است: اصل تعادل، که هر عنصر گرافیکی (تصویر و مجموعه‌ای از متون) مکمل دبداری در صفحه‌نمایش داشته باشند تا موجب احساس ثبات در مخاطب شود. اصل تباين، که در واقع همان تضاد است و موجب خوب دیدن و در نتیجه خوب دریافت کردن پیام می‌شود. اصل تأکید، اشاره به فونونی دارد که طراح برای جلب توجه مخاطب به نکات و عناصر مهم از آن استفاده می‌کند. اصل وحدت، به در هم تنیدگی عناصر به یکدیگر اشاره دارد و موجب می‌شود رسانه به یک کل منسجم تبدیل شود. اصل هماهنگی، عبارت است از یکدستی، همخوانی و عدم تضاد عناصر و اجزای تشکیل‌دهنده آن [۲۸].

چندرسانه‌ای‌ها می‌بایست براساس استانداردها و اصول طراحی تولید شوند. محیط یادگیری نیز از اهمیت بالایی در فرایند آموزش برخوردار است. پروژه‌های چندرسانه‌ای می‌توانند محیط مناسبی برای استفاده از رویکرد ساختن‌گرایی در آموزش فراهم آورند. ایجاد پروژه‌های چندرسانه‌ای، مشوق تفکر واگرا، مهارت‌های تفکر انتقادی، بازاندیشی و

و نظریه بارشناختی [۱۷] پشتیبانی می‌شوند. در نظریه رمز دوگانه حافظه انسان از دو سیستم برای کدگذاری کلامی و غیرکلامی اطلاعات تشکیل شده است. طبق نظریه رمز دوگانه یادگیری زمانی اتفاق می‌افتد که یک زبان آموز نمادهای مختلف اطلاعاتی را از طریق دو کانال مختلف دریافت کند؛ بنابراین اطلاعات از طریق یکی از دو کانال مستقل پردازش می‌شود. یکی از آن‌ها پردازش اطلاعات کلامی و دیگری که اطلاعات غیرکلامی (تصاویر و گرافیک) را پردازش می‌کند. در صورت استفاده از سیستم رمزگذاری دوگانه، اطلاعات به راحتی قابل نگهداری و یادآوری هستند. هنگامی که بیش از یک کانال کدگذاری استفاده می‌شود، سطح یادگیری بهبود می‌یابد. استفاده از اطلاعات کلامی و غیرکلامی در کنار هم یادگیری را تسهیل می‌کند و تعداد عناصر اطلاعات برای بازیابی را افزایش می‌دهد؛ زیرا از یکی از دو نوع بازنمایی ذهنی (کلامی و غیرکلامی) استفاده می‌کند. یافته‌های موجود در ادبیات مربوط به اینفوگرافیک با تئوری رمز دوگانه موافق است. رمزگذاری دوگانه به جلب توجه فراگیران به انواع مختلف بصری اطلاعات کمک می‌کند [۱۸]. اینفوگرافیک‌ها یادگیری را تسهیل می‌کنند و آموزنده‌تر از متن هستند [۷]. اینفوگرافیک‌ها به کمک عناصر بصری نظیر عکس، نمودار، نقشه، دیگرام سعی می‌کنند تا مجموعه‌ای از داده‌ها و اطلاعات پیچیده را به گونه‌ای به تصویر درآوردند که پیام به شیوه‌ای سریع و قابل فهم به مخاطب منتقل شود. استفاده از اینفوگرافیک یا گرافیک‌های اطلاع‌رسان موجب می‌شود بیننده با نگاهی کوتاه، حجم قابل توجهی از اطلاعات به شکل نوشتاری را به سادگی از طریق بصری دریافت کند و آن را به خاطر بسپارد. همچنین نتایج تحقیقات نشان داده است که ۷۵ درصد یادگیری از طریق حس بینایی صورت می‌گیرد که اینفوگرافیک با درگیر کردن این حس توسط شکل‌های جذاب و انواع نمودارها باعث صرفه جویی در زمان آموزش می‌شود [۱۹]. نظریه بار شناختی سولر [۱۷] فرض می‌کند که ظرفیت و مدت زمان حافظه فعال محدود است. حافظه فعال در پردازش مقدار زیادی از اطلاعات متفاوت است و تمایل به جلب توجه دارد. اگر اطلاعات اساسی و مهم برجسته و پردازش نشوند موجب تکه‌تکه شدن توجه یادگیرنده می‌شود و به نوبه خود منجر به بار شناختی بالایی در حافظه فعال و مانع روند یادگیری می‌شود [۲۰] با توجه به این نظریه، فرض می‌شود که اینفوگرافیک اطلاعات را از طریق گرافیک و متن به روشی ساده، سازمان‌یافته و جذاب به یادگیرندگان ارائه می‌دهد و این به یادگیرندگان اجازه می‌دهد تا روی مهم‌ترین اطلاعات تمرکز کنند و در نتیجه بار شناختی کاهش یابد. این نظریه توسط کرباخ، برانکن و پارک [۲۱] پشتیبانی می‌شود که ادعا می‌کنند با حذف اطلاعات بی‌ربط و تمرکز بر موارد ضروری می‌توان بار شناختی را کاهش داد. توانایی اینفوگرافیک‌ها برای کاهش بار شناختی در مطالعات مختلف، مانند مطالعات [۲۲]، [۲۳]، [۲۴]، [۲۵] مورد بحث و تأیید قرار گرفته است. همه این مطالعات موافق است که دانش‌آموزان

کاظم میرکی و حمیدی [۳۳] با بررسی تاریخچه اینفوگرافیک و انواع آن و استفاده از اینفوگرافیک در یادگیری و آموزش دیجیتال بیان می‌کنند که اینفوگرافیک‌ها موجب جذب و درگیر کردن خواننده می‌شوند و همچنین در آموزش زبان خارجی مؤثر هستند و می‌بایست در سیستم آموزشی موجود در جستجوی روش‌های جدید برای یافتن راهی برای افزایش کارآمدی تکنولوژی‌های آموزشی باشیم. شفیع‌پور و سرایلو [۶] با بررسی کتاب‌ها و مقالات موجود در زمینه فناوری‌های نوین و تکنولوژی آموزشی و همچنین نتایج بررسی‌های معلمان در رابطه استفاده از اینفوگرافیک در آموزش به این نتیجه رسیدند که انسان‌ها موجودات بصری هستند؛ به طوری که نیمی از مغز به عملکردهای بصری اختصاص یافته است و هنگامی که تصاویر به صورت همزمان پردازش می‌شوند، ما آن‌ها را در مغز ۶۰.۰۰۰ برابر سریع‌تر از متن دریافت می‌کنیم. در نتیجه استفاده از اینفوگرافیک‌ها در کلاس درس می‌تواند در تسهیل فرایند یادگیری و به‌خاطر سپاری و بازیابی داده‌ها نقش تسهیل‌کننده‌ای ایفا نماید. عبدالفتاح [۳۴] در پژوهش خود با بررسی مقالات مختلف بیان می‌کند که اینفوگرافیک‌ها می‌توانند دانش را در مورد یک موضوع سریع‌تر و مؤثرتر از یک متن خالص انتقال دهند. اوزدل و اوزدملی [۳۵] در پژوهشی به بررسی تأثیر اینفوگرافیک بر سطح حفظ (یادداری) و نظرات دانش‌آموزان درباره استفاده از اینفوگرافیک در دوره‌های آموزش ریاضیات، زبان ترکی، علوم اجتماعی و فناوری پرداختند و نتایج تحقیق نشان داد که استفاده از اینفوگرافیک در آموزش و پرورش دارای تأثیرات مثبتی بر موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان در چهار دوره بوده است که استفاده از اینفوگرافیک در آموزش بر میزان ماندگاری (یادداری) تأثیر گذاشته است. باگلاما و همکاران [۳۶] در یک مطالعه کیفی و با هدف ارائه مروری بر کاربرد اینفوگرافیک در تدریس ریاضیات به افرادی که دارای اختلالات ریاضی هستند به تجزیه و تحلیل اسناد، کتاب‌ها، مقالات و مجلات دانشگاهی و بررسی اجمالی در مورد اینفوگرافیک، اثربخشی استفاده از اینفوگرافیک در آموزش و نقش تسهیل‌کنندگی اینفوگرافیک در تقویت یادگیری افراد با مشکلات یادگیری ریاضی پرداختند و توصیه‌هایی را نیز برای تحقیقات و شیوه‌های بیشتر ارائه کردند. تانر سیفکی [۳۷] در پژوهش خود به این نتایج دست‌یافت که استفاده از اینفوگرافیک در درس‌های جغرافیایی میزان پیشرفت تحصیلی و نگرش دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد و می‌تواند به سطح یادگیری کلامی و بصری کمک کند. اینفوگرافیک بر دانش‌آموزان با سبک‌های مختلف تفکر تأثیر می‌گذارد و به آن‌ها کمک می‌کند تا به‌طور فعال در یادگیری شرکت کنند و استدلال‌های قوی ارائه دهند. همچنین اینفوگرافیک منجر به یادگیری دائمی و میزان یادآوری بالا می‌شود. به معلمان کمک می‌کند تا با ارائه مؤثر فعالیت‌های یادگیری توجه دانش‌آموزان را جذب کنند. بر این اساس می‌توان گفت که اینفوگرافیک‌ها مواد برجسته‌ای هستند که می‌توانند در آموزش جغرافیا مورد استفاده قرار گیرند.

نظایر آن است که در چنین شرایطی دانش‌آموزان فعال می‌شوند و به تولید دانش می‌پردازند که البته معنادار است و می‌توان آن را در زندگی مورد استفاده قرار داد [۲۹].

یکی از رویکردهای ساختن‌گرایی، رویکرد سازنده‌گرایی گلاسرفلد می‌باشد. گلاسرفلد (۱۹۸۹) مدعی است که نظریه ساختن‌گرایی بر دو پایه اساسی استوار است؛ اولین اصل اینکه، دانش که در حالت انفعالی دریافت نمی‌شود، بلکه فعالانه و با تفکر یادگیرنده ساخته می‌شود. گلاسرفلد مطرح می‌کند، بیشتر معلمان به تجربه درمی‌یابند که شاگرد تنها با حضور فیزیکی خود در کلاس درس مطالب را نمی‌آموزد. آنان نیاز دارند که درباره مفاهیم و مهارت‌های جدیدی که با آن‌ها روبرو می‌شوند و همچنین درباره فرایندهای مرتبط با آن، فعالانه بیندیشند. در خلال تعامل اجتماعی یادگیرنده دانش و تجربه خود را در چالش با دیدگاه‌های دیگران و با تبیین و توضیح تفکر خویش برای آنان گسترش می‌دهد. دومین اصلی که گلاسرفلد بر آن تأکید دارد، تفکر فرایندی انطباقی است که به یادگیرنده کمک می‌کند تا بیش از آن که به فهم واقعیت آن‌چنان که هست بپردازد، به سامان‌دهی جهان تجربی خویش اقدام کند. این فرایند هنگامی اتفاق می‌افتد که یادگیرنده دانش و مفاهیم جدید را دریافت می‌کند و آن‌ها را با دانسته‌ها و تجربه‌های پیشین و نیز باور خویش پیوند می‌زند و به کسب معنا می‌پردازد [۲۹].

روش گلاسرفلد برای تدریس نوآورانه و جذاب است. او نقش معلم را در آموزش مجری می‌داند و جایگاه اصلی را به دانش‌آموز اختصاص می‌دهد. گلاسرفلد یادگیری را صرفاً به عملکرد دانش‌آموز کاهش نمی‌دهد و درک دانش‌آموز در فرایند یادگیری چیزی است که اهمیت دارد. او یادگیری را صرفاً نظر شخصی درباره واقعیت تجربه شده می‌داند. او پیشنهادهایی را برای معلمان ارائه می‌دهد و رویکردی را ایجاد می‌کند که در آن دانش‌آموز محوری به جای یک منطبق آکادمیک قرار می‌گیرد [۳۰].

گلاسرفلد طرفدار شیوه‌های تدریسی است که یادگیرنده را ترغیب به انجام کند و یک شرکت‌کننده فعال در فرایند یادگیری باشد [۳۱]. او معتقد است که یادگیری یک فعالیت مفهومی است و نیاز به اقدام، تأمل و گفتگو توسط یادگیرنده دارد. او حفظ را به‌عنوان یک فرم از یادگیری تشخیص می‌دهد؛ اما می‌خواهد توجه ما را به فعالیت مهم مفهوم‌سازی در یادگیری جلب کند. او معتقد است دانش نمی‌تواند از معلم به فرد منتقل شود و صرفاً دانش‌آموز کلمات را از معلم دریافت کند؛ بلکه دانش به‌واسطه ساخت‌شناختی فراگیران گسترش می‌یابد و از طریق خود سازمان‌دهی افکار، ساختارهای خاص مفهومی فراتر می‌رود [۳۲].

حال از آنجاکه باور عمومی بر این است که اینفوگرافیک یک گزینه برای یادگیری دائمی است و اینفوگرافیک با ارائه اطلاعات به‌صورت جذاب یادگیری را پایدار می‌کند [۷]؛ مطالعات بسیاری در این زمینه انجام شده و در اکثر پژوهش‌ها به تأثیر مثبت اینفوگرافیک در فرایند یاددهی-یادگیری اذعان شده است.

از متن به صورت مختصر و ضروری استفاده شد. با توجه به اصل تفاوت‌های فردی رسانه اینفوگرافیک به زبانی ساده و قابل فهم طراحی و تولید شد. جهت تنظیم بارشناختی و براساس اصل افزونگی از حداقل رنگ‌ها، متون و تصاویر متناسب با سن دانش‌آموزان استفاده گردید. در اینفوگرافیک‌ها، از تصاویر و متون به صورت مکمل‌های دیداری استفاده شد تا حس ثبات و تعادل را در یادگیرنده ایجاد کند. همچنین جهت ایجاد هماهنگی و وحدت، عناصر بصری و متنی به صورت درهم تنیده، منسجم و یکدست ارائه شدند. همچنین در طراحی و تولید اینفوگرافیک‌ها علاوه بر اصول طراحی آموزشی (چندرسانه‌ای مایر و اصول طراحی گرافیکی) نگاهی به تولید با ویژگی یادگیری هدمند و تأملی (محیط سازنده‌گرایانه پرسش از خود) و یادگیری محاوره‌ای (مبتنی بر گفتگو و فرآیند اجتماعی) و یادگیری مبتنی بر همکاری داشتیم؛ و از آنجاکه طرح پژوهش ساختن گرایانه بود، برای اجرای طرح نیز محیط یادگیری براساس الگوی طراحی محیط یادگیری گلاسرفلد طراحی شد که دارای ویژگی‌های زیر بود: محیط یادگیری برحسب دنیای واقعی یادگیرندگان ایجاد شد و محتوای اینفوگرافیک‌ها با سطح دانش یادگیرندگان و تجربیات پیشین آن‌ها منطبق بود. معلم جهت شروع تدریس با سؤالاتی دانش پیشین یادگیرندگان را به چالش می‌کشید و از آن‌ها می‌خواست تا برای مسأله‌های به وجود آمده راه‌حلی را پیش‌بینی و ارائه کنند. معلم به‌عنوان یک راهنما و تسهیل‌گر در فرآیند یادگیری فرصت‌های لازم را جهت کسب تجربه در اختیار یادگیرندگان قرار می‌داد. یادگیرندگان به صورت گروهی و فعالانه با راهنمایی معلم به بررسی اینفوگرافیک‌ها می‌پرداختند و دانش توسط دانش‌آموزان ساخته می‌شد و در خلال تعاملات اجتماعی و کسب تجربه با دوستانشان گسترش می‌یافت و ساخت دانش به صورت مشارکتی پشتیبانی و حمایت می‌شد. نحوه انجام جلسات نیز به این صورت بود که در هر هفته ۴ جلسه واحد درسی مطالعات اجتماعی کلاس پنجم ابتدایی، تشکیل شد که در هر جلسه یک درس آموزش داده شد که خلاصه جلسات ۸ عنوان درس کتاب مطالعات اجتماعی شامل: من با دیگران ارتباط برقرار می‌کنم، احساسات ما، همدلی با دیگران، من عضو گروه هستم، راه‌ها و حمل‌ونقل (۱) و (۲)، ایرانیان مسلمان حکومت تشکیل می‌دهند، وزیران کاردان و شهرهای آباد بوده است.

برای بررسی میزان یادگیری، آزمون‌های محقق ساخته شامل پیش‌آزمون مباحث مورد نظر در کتاب مطالعات اجتماعی، پس‌آزمون یادگیری مباحث و آزمون یادداری مباحث تدریس شده بود. هرکدام از پیش‌آزمون‌ها و پس‌آزمون‌ها حاوی ۵ سؤال بودند که به صورت درس به درس با نظر معلمان دوره ابتدایی طرح شده بود و در ابتدا و انتهای آموزش در اختیار دانش‌آموزان قرار داده می‌شد و آزمون یادداری نیز شامل سؤالات مشابه و جدید در حوزه مربوطه بود که دو هفته بعد از آزمون یادگیری، جهت سنجش میزان به خاطر سپاری مباحث مطرح

در مجموع با توجه به کارایی اینفوگرافیک در آموزش و با توجه به آنکه مطالعات انجام شده در زمینه اینفوگرافیک بیشتر به صورت مروری و با بررسی مقالات و کتب موجود می‌باشد و در زمینه طراحی و تولید اینفوگرافیک و تأثیر آن بر یادگیری و یادداری پژوهش‌های کمی صورت گرفته و در مورد طراحی و تولید اینفوگرافیک براساس اصول و استانداردهای گرافیکی و چندرسانه‌ای و اجرای آن در یک محیط یادگیری سازنده‌گرایانه پژوهش خاصی صورت نگرفته و پژوهشگران را بر آن داشته تا به بررسی تأثیر کاربرد اینفوگرافیک در محیط یادگیری مبتنی بر الگوی گلاسرفلد بر انگیزش، یادگیری و یادداری دانش‌آموزان بپردازند و در پی پاسخگویی به این سؤال باشند که آیا کاربرد اینفوگرافیک در محیط یادگیری مبتنی بر الگوی گلاسرفلد بر میزان انگیزش، یادگیری و یادداری دانش‌آموزان پایه پنجم دبستان در درس مطالعات اجتماعی مؤثر است؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود که بدین منظور از جامعه آماری که شامل دانش‌آموزان دختر پایه پنجم دبستان بودند استفاده شد. نمونه این پژوهش ۳۰ نفر از دانش‌آموزان دختر سال پنجم ابتدایی سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ بودند.

تعداد ۳۰ نفر به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده، با شانس برابر و مستقل به دو گروه ۱۵ نفری آزمایش و گواه تقسیم شدند. گروه آزمایش به مدت ۸ جلسه به روش آموزش مبتنی بر اینفوگرافیک با تأکید بر الگوی گلاسرفلد، شامل محیط یادگیری سازنده‌گرایانه، انطباقی، ایجاد چالش برای کسب اطلاعات، کسب دانش مبتنی بر تجربه، ایجاد فرصت و پیش‌بینی راه‌حل با استفاده از اینفوگرافیک‌هایی که با اصول چندرسانه‌ای مایر و اصول پنج‌گانه گرافیکی تولید شده بودند، آموزش دیدند. همچنین گروه گواه طی ۸ جلسه با روش معمول آموزش دیدند. روش آموزش به این صورت بود که، در هر جلسه معلم با استفاده از روش سخنرانی به توضیح دروس مورد نظر می‌پرداخت و سپس نکات مهم و سؤالات درس را بیان می‌کرد و از دانش‌آموزان می‌خواست تا آن‌ها را یادداشت کنند.

برای گروه آزمایش، اینفوگرافیک‌های مورد استفاده توسط پژوهشگر و طی ۳۰ روز طراحی و تولید شد و براساس اصول چندرسانه‌ای مایر و اصول پنج‌گانه گرافیکی، دارای ویژگی‌های زیر بود: براساس اصل چندرسانه‌ای از متن، تصویر و نمودار در طراحی و تولید رسانه اینفوگرافیک استفاده شد. با توجه به اصل مجاورت فضایی و مجاورت زمانی در اینفوگرافیک‌ها کلمات و تصاویر مرتبط باهم در کنار یکدیگر قرار گرفتند و به صورت هم زمان ارائه شدند. جهت رعایت اصل انسجام در اینفوگرافیک‌ها از آوردن مطالب اضافی و غیرضروری خودداری شد و

نتایج و بحث

پس از اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر گروه جداگانه محاسبه شد. به‌منظور بررسی معناداری تفاوت میانگین‌ها، از آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره استفاده شد. در این تجزیه‌وتحلیل، تأثیر پیش‌آزمون از روی نمره‌های پس‌آزمون برداشته شد و سپس دو گروه با توجه به نمره‌های باقی‌مانده مقایسه شدند. برای بررسی نتایج متغیر یادداری چون تنها دارای پس‌آزمون بود، از آزمون تی مستقل استفاده گردید. برای انجام تحلیل کواریانس چند متغیری می‌بایست مفروضه‌های آن مانند، آزمون تساوی واریانس‌های خطا، آزمون همگنی ماتریس واریانس- کوواریانس و همگونی شیب رگرسیون رعایت شود. نتایج حاصل از بررسی نمرات در جداول ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ آمده است.

بررسی پیش‌فرض‌های آزمون آماری

بررسی نرمال بودن

هدف از بررسی پیش‌فرض، نرمال بودن آن است که نرمال بودن توزیع نمرات همسان با جامعه را مورد بررسی قرار دهد. این پیش‌فرض حاکی از آن است که تفاوت مشاهده شده بین توزیع نمرات گروه نمونه و توزیع نرمال در جامعه برابر با صفر است. بدین منظور از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف استفاده شد. سطح معنی‌داری در هر دو آزمون کالموگروف- اسمیرنوف در متغیرهای مورد مطالعه بیشتر از ۰/۰۵ شد و نرمال بودن داده‌ها تأیید شد.

براساس نتایج جدول ۱، تحلیل مقدماتی برای ارزیابی همگنی بین شیب‌ها نشان می‌دهد اثر متقابل بین متغیر کواریانت (پیش‌آزمون) و عامل معنادار نیست؛ در نتیجه پیش‌فرض‌های مربوط به نرمال بودن تقریبی و همسانی واریانس‌ها برقرار و شرایط لازم برای استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس برای متغیرهای انگیزش وجود دارد.

براساس نتایج جدول ۲، تحلیل مقدماتی برای ارزیابی همگنی بین شیب‌ها نشان می‌دهد که اثر متقابل بین متغیر کواریانت (پیش‌آزمون) و عامل معنادار نیست؛ در نتیجه پیش‌فرض‌های مربوط به نرمال بودن تقریبی و همسانی واریانس‌ها برقرار و شرایط لازم برای استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس برای متغیرهای یادگیری وجود دارد.

بررسی شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نمونه آماری در گروه گواه و آزمایش در جدول ۳ ارائه شده است.

در پیش‌آزمون یادگیری، میانگین به‌دست‌آمده برای دو گروه کنترل و گواه تقریباً برابر است و دو گروه از نظر پیش‌دانشه‌ها هم‌سطح هستند. پس از اعمال متغیر آزمایشی نتایج نشان از برتری نسبی گروه آزمایش دارد؛ به طوری که میانگین و انحراف استاندارد یادگیری نمونه آماری در

شده برگزار شد. روایی آزمون‌های یادگیری و یادداری با نظر متخصصان موضوع، استادان تکنولوژی آموزشی و استاد راهنما و پایایی آن با روش تصحیح مصححان برای سؤالات تشریحی و ضریب آلفای کرونباخ در مورد آزمون‌های تستی به ترتیب (پیش‌آزمون گروه کنترل ۰/۸۰، پیش‌آزمون گروه آزمایش ۰/۸۲، پس‌آزمون گروه کنترل ۰/۷۹، پس‌آزمون گروه آزمایش ۰/۸۱) به‌دست آمد که نشان‌دهنده پایایی قابل قبولی برای آزمون‌های یادگیری و یادداری است.

ابزار دیگر پژوهش، مقیاس انگیزش تحصیلی هارتر بود که به منظور جمع‌آوری اطلاعات در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون روی آزمودنی‌ها اجرا شد. برای جمع‌آوری اطلاعات، پیش‌آزمون و پس‌آزمون در دو مرحله روی آزمودنی‌ها اجرا شد. مقیاس هارتر از معدود مقیاس‌های انگیزشی است که در مقطع ابتدایی کاربرد دارد [۳۸]. مقیاس هارتر متشکل از ۳۳ گویه برای اندازه‌گیری دو بعد انگیزش درونی و انگیزش بیرونی مطرح شد که سازه انگیزش تحصیلی را در اندازه‌های پنج‌درجه‌ای لیکرت از یک تا پنج می‌سنجد و به‌صورت لیکرت از، کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم نمره‌گذاری می‌شود و برخی گویه‌ها متناسب با محتوا نمره‌گذاری معکوس دارد. این مقیاس در بعد انگیزش درونی با ۳ مؤلفه شامل ترجیح چالش‌انگیز بودن مسائل درسی ۹ گویه و سؤالات تمرکز بر کنجکاوی ۳ گویه، تمایل به تسلط مستقلانه ۵ گویه تهیه شده است. در بعد انگیزش بیرونی نیز ۳ مؤلفه شامل ترجیح کار آسان ۶ گویه، تمرکز بر خوشایندی معلم ۴ گویه، قضاوت معلم ۶ گویه بوده است. هارتر (۱۹۸۱) ضریب اعتبار را با استفاده از فرمول ریچاردسون ۲۰ بین ۵۴٪ تا ۸۴٪ و ضریب بازآزمایی را در یک نمونه طی دوره ۹ ماهه از ۴۸٪ تا ۶۳٪ و در نمونه دیگری به مدت ۵ ماه بین ۵۸٪ تا ۷۶٪ گزارش کرده است [۳۹]. در پژوهشی که بحرانی [۳۸] به منظور رواسازی پرسش‌نامه اصلاح‌شده هارتر در نمونه دانش‌آموزی انجام داد؛ ضرایب همسانی درونی از طریق محاسبه همبستگی هر سؤال با نمره کل مقیاس بین ۰/۳۰ تا ۰/۷۸ به‌دست آمد. ضرایب آلفای کرونباخ و بازآزمایی مقیاس کلی انگیزش درونی به ترتیب ۰/۸۵ و ۰/۸۶ و برای مقیاس کلی انگیزش بیرونی ۰/۶۹ و ۰/۷۲ به‌دست آمد، که حاکی از ثبات این مقیاس در اندازه‌گیری انگیزش تحصیلی دانش‌آموزان ایرانی است. ضریب پایایی کلی آزمون در این پژوهش با روش آلفای کرونباخ ۰/۸۱ به‌دست آمد که نشان‌دهنده پایایی قابل قبولی برای این پرسش‌نامه بود. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها نیز از روش‌های آماری شامل فروانی، درصد، میانگین و انحراف معیار و نیز از روش‌های آمار استنباطی شامل آزمون کالموگروف اسمیرنوف برای نرمال بودن توزیع داده‌ها و آزمون تی مستقل و تحلیل کوواریانس برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS استفاده شده است.

استفاده نکرده‌اند؛ با توجه به نرمال بودن داده و داشتن پیش‌آزمون- پس‌آزمون نتایج به کمک روش تحلیل کوواریانس چند متغیری بررسی شد. نتایج این آزمون در جدول ۴ ارائه شده است. با توجه به نتایج تحلیل کوواریانس دو گروه آزمایش و گواه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون ($F(1) = 0.01$ ، ضریب اتا $= 0.87$ ، $P = 0.02$) بین میزان انگیزش دانش‌آموزانی که در درس مطالعات اجتماعی به کمک اینفوگرافیک مبتنی بر الگوی گلاسز آموزش دیده‌اند؛ با دانش‌آموزانی که از اینفوگرافیک استفاده نکرده‌اند؛ وجود ندارد.

گروه آزمایش در پیش‌آزمون یادگیری $9/60 \pm 3/41$ و در پس‌آزمون $15/3 \pm 36/04$ و در گروه گواه در پیش‌آزمون یادگیری $9/82 \pm 3/33$ و در پس‌آزمون $12/84 \pm 3/35$ می‌باشد. میانگین و انحراف استاندارد یادداری در گروه آزمایش در پس‌آزمون $13/76 \pm 5/17$ و در گروه گواه در پس‌آزمون $10/15 \pm 4/05$ است. میانگین و انحراف استاندارد انگیزش در پیش‌آزمون $9/38 \pm 0/1/79$ و در پس‌آزمون $3/18 \pm 0/70$ و در گروه گواه در پیش‌آزمون $9/45 \pm 0/1/07$ و در پس‌آزمون $3/20 \pm 0/42$ است. برای بررسی تفاوت بین میزان انگیزش دانش‌آموزانی که در درس مطالعات اجتماعی به کمک اینفوگرافیک در محیط یادگیری مبتنی بر الگوی گلاسز آموزش دیده‌اند؛ با دانش‌آموزانی که از اینفوگرافیک

جدول ۱: نتایج بررسی همگنی شیب رگرسیون انگیزش

Table 1: Results of studying the homogeneity of motivation regression slope

معنی‌داری p-value	ضریب F	میانگین مجذورات Mean squares	درجه آزادی DF	مجموع مجذورات Sum Squares	
0.11	2.62	5.95	1	5.96	گروه+ پیش‌آزمون انگیزش Group+ motivation pre-test

جدول ۲: نتایج بررسی همگنی شیب رگرسیون یادگیری

Table 2: Results of studying the homogeneity of learning regression slope

معنی‌داری P-value	ضریب F	میانگین مجذورات Mean squares	درجه آزادی DF	مجموع مجذورات Sum Squares	
0.18	1.85	2.61	1	2.61	گروه+ پیش‌آزمون یادگیری Group+ learning pre-test g

جدول ۳: شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش

Table 3: Descriptive indicators of research variables

گروه group	مرحله Step	تعداد number	میانگین mean	انحراف استاندارد SD	کجی Skewness	کشیدگی Kurtosis	
یادگیری Learning	آزمایش Experimental	پیش‌آزمون Pre-test	15	9.60	3.41	-0.19	-1.40
		پس‌آزمون Post-test	15	15.36	3.04	-0.10	1.12
	گواه Control	پیش‌آزمون Pre-test	15	9.82	3.33	-0.19	-1.00
		پس‌آزمون Post-test	15	12.84	3.35	-0.47	-0.04
یادداری Retention	آزمایش Experimental	پس‌آزمون Post-test	15	13.76	5.17	-0.69	0.57
		پس‌آزمون Post-test	15	10.15	4.05	0.03	-1.32
	آزمایش Experimental	پیش‌آزمون Pre-test	15	9.38	1.79	0.28	-0.87
		پس‌آزمون Post-test	15	3.18	0.70	-0.25	-1.44
گواه Control	پیش‌آزمون Pre-test	15	9.45	1.07	0.07	-0.27	
	پس‌آزمون Post-test	15	3.20	0.42	-0.54	0.46	

جدول ۴: نتایج تحلیل کوواریانس دو گروه آزمایش و گواه در انگیزش

Table 4: Results of analysis of covariance between experimental and control groups in motivation

شاخص Indicator منبع تغییر Source of change	مجموع مجذورات Sum Squares	درجه آزادی Df	میانگین مجذورات Mean Squares	ضریب F F factor	معنی داری P-value	مجذورات Squares Eta	آزمون لوین Levene-test	
							F	Sig
انگیزش Motivation	1.47	1	1.47	0.62	0.43	0.01	2.36	0.23
گروه Group	0.05	1	0.05	0.02	0.87	0.0001		
خطا Error	121.58	52	2.33					
جمع Sum	4997.60	55						

نتیجه گیری

این پژوهش باهدف بررسی تأثیر کاربرد اینفوگرافیک در محیط یادگیری مبتنی بر الگوی گلاسرزفلد بر انگیزش، یادگیری و یادداری دانش آموزان پایه پنجم دبستان در درس مطالعات اجتماعی انجام شد و نتایج تحلیل پژوهش نشان داد تفاوت معناداری بین انگیزش گروهی که با اینفوگرافیکها آموزش دیده اند؛ نسبت به گروهی که با روش رایج آموزش دیده اند؛ وجود ندارد و این یافته با پژوهش [۳۷] همسو نیست. در توجیه این یافته می توان گفت انگیزه افراد از عوامل گوناگون فردی، آموزشی و اجتماعی تأثیر می پذیرد [۳۹]. دسته ای از عوامل شامل ویژگی های فیزیولوژیکی، ذهنی و روانی دانش آموز است [۳۹]. براساس نظریه انسان گرایی در انگیزش، مزو سلسله مراتبی از نیازها را پیشنهاد کرد که طبق آن، نیازهای سطوح پایین تر (نیازهای زیستی، نیازهای ایمنی یا امنیت، وابستگی به تعلق و احترام) باید به طور وسیعی قبل از نیازهای سطوح عالی تر (نیاز به دانستن، زیبایی شناختی و خودشکوفایی) ارضا شوند. از آنجا که در دوران بیماری کرونا دانش آموزان و خانواده هایشان با مشکلات عدیده ای (چون ابتلای دانش آموز یا خانواده او به بیماری کرونا، مشکلات اقتصادی و بیکاری، ازدست دادن نزدیکان و اقوام به دلیل ابتلا به بیماری کرونا و...) روبرو بوده اند و آن ها میلی به تلاش بیشتر نداشته اند و سطوح پایین نیازهایشان به طور کامل برآورده نشده است و شرایط عاطفی و اجتماعی و اقتصادی خانواده آسیب دیده و این مسأله روی انگیزه دانش آموزان تأثیر گذاشته است.

برای بررسی تفاوت بین میزان یادگیری دانش آموزانی که در درس مطالعات اجتماعی به کمک اینفوگرافیک در محیط یادگیری مبتنی بر الگوی گلاسرز آموزش دیده اند؛ با دانش آموزانی که از اینفوگرافیک استفاده نکرده اند، با توجه به نرمال بودن داده از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول ۵ ارائه شده است.

نتایج تحلیل کوواریانس دو گروه آزمایش و گواه در پیش آزمون و پس آزمون در جدول ۵ ($F=0.58$) = ضریب اتا، $P=0.000$ ، $F(1,27)=38.08$) برای یادگیری معنی دار است و تفاوت معنی داری بین میزان یادگیری دانش آموزانی که در درس مطالعات اجتماعی به کمک اینفوگرافیک در محیط یادگیری مبتنی بر الگوی گلاسرز آموزش دیده اند با دانش آموزانی که از اینفوگرافیک استفاده نکرده اند، وجود دارد.

برای بررسی تفاوت بین میزان یادداری دانش آموزانی که در درس مطالعات اجتماعی به کمک اینفوگرافیک در محیط یادگیری مبتنی بر الگوی گلاسرز آموزش دیده اند؛ با دانش آموزانی که از اینفوگرافیک استفاده نکرده اند، با توجه به نرمال بودن داده و داشتن پس آزمون از آزمون تی مستقل استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول ۶ ارائه شده است.

تی محاسبه شده در جدول ۶ نشان می دهد در سطح ($P<0.05$) تفاوت معنی داری بین میزان یادداری دانش آموزانی که در درس مطالعات اجتماعی به کمک اینفوگرافیک در محیط یادگیری مبتنی بر الگوی گلاسرز آموزش دیده اند با دانش آموزانی که از اینفوگرافیک استفاده نکرده اند، وجود دارد.

جدول ۵: نتایج تحلیل کوواریانس دو گروه آزمایش و گواه در یادگیری

Table 5: Results of analysis of covariance between experimental and control groups in learning

شاخص Indicator منبع تغییر Source of Change	مجموع مجذورات Sum Squares	درجه آزادی Df	میانگین مجذورات Mean squares	ضریب F F factor	معنی داری P-value	مجذور اتا Squares Eta	آزمون لوین Levene-test F Sig
یادگیری Learning	247.79	1	247.79	170.19	0.000	0.86	2.28 0.14
گروه Group	55.45	1	55.45	38.08	0.000	0.58	
خطا Error	39.31	27	1.45				
جمع Sum	6302.110	30					

جدول ۶: نتایج آزمون t مستقل در یادداری

Table 6: Results of independent t-test in retention

گروه Group	فراوانی Frequency	میانگین Mean	انحراف استاندارد SD	درجه آزادی Df	آماره t T test	p
آزمایش Experimental	15	3.76	5.17	28	2.12	0.04
گواه Control	15	10.15	4.05			

از اطلاعات است و می‌تواند یک رویکرد بصری قدرتمند برای انتقال اطلاعات و حمایت از درک مفهومی دانش‌آموز باشد؛ پس در نتیجه می‌تواند یک ابزار قدرتمند برای یادگیری باشد. همچنین از آنجا که ۹۰٪ اطلاعات ارسال شده دیداری هستند و بعد از خواندن هر متن فقط ۲۰٪ از آن به یاد می‌ماند و مغز ما به تحلیل و ذخیره اطلاعات به صورت بصری علاقه دارد؛ پس تصویرسازی و آموزش با اینفوگرافیکها موجب یادگیری بهتر می‌شود.

آموزش با اینفوگرافیک‌های طراحی شده منجر به ساده‌سازی اطلاعات و داده‌های لازم در قالب رنگ، مفاهیم گرافیکی، نمودارها، عکس‌ها، اشکال و نهایتاً انتقال مفاهیم پیچیده در قالبی ساده می‌شود و عناصر متنی و تصویری به صورت یکپارچه و معنادار در کنار هم قرار می‌گیرند و همین ویژگی موجب یادگیری بهتر می‌شود. عناصر گرافیکی موجب فهم عمیق‌تر می‌شود؛ مواد آموزشی را جذاب می‌کند و در عین حال اختلال در یادگیری را به وجود نمی‌آورد. عناصر گرافیکی متناسب با موضوع درس به فراگیران کمک می‌کند تا پیام‌ها را به شکلی سریع، مختصر و موجز و مؤثر دریافت کنند و با نگاهی کوتاه بتوانند حجم قابل توجهی از اطلاعات را به صورت بصری دریافت کنند. عناصر گرافیکی کارآمد می‌تواند با در هم آمیزی محتوا و ایجاد عناصر مناسب انباشته‌های ذهنی فراگیران را مدیریت نماید.

نتایج تحلیل فرضیه بعدی پژوهش نشان داد، گروهی که با اینفوگرافیکها آموزش دیده‌اند، نسبت به گروهی که با روش رایج آموزش دیده‌اند در آزمون یادداری نمرات بالاتری گرفتند. این یافته با

همچنین با توجه به این که آموزش با اینفوگرافیکها و محیط یادگیری سازنده‌گرایانه، روشی نو و ناآشنا برای دانش‌آموزان بوده است و تغییر در شیوه آموزش و کنار گذاشتن روش‌های سنتی و معمول که سال‌ها دانش‌آموزان با آن خو گرفته‌اند و به آن عادت کرده‌اند، موجب شده تا دانش‌آموزان نسبت به این تغییرات موضع‌گیری داشته و توجه و علاقه خاصی نسبت به تغییر روش آموزش از خود نشان ندهند و در نتیجه انگیزه دانش‌آموزان گروه آزمایش و گواه، تفاوت معناداری با یکدیگر نداشته باشد.

نتایج تحلیل فرض دیگر پژوهش نشان داد، گروهی که با اینفوگرافیکها آموزش دیده‌اند نسبت به گروهی که با روش رایج آموزش دیده‌اند در آزمون یادگیری نمرات بالاتری گرفتند. این یافته با پژوهش [۶]، [۷]، [۳۳]، [۳۴]، [۳۵]، [۳۶]، [۳۷]، [۴۰]، [۴۱]، [۴۲]، [۴۳]، [۴۴]، [۴۵]، [۴۶] و [۴۷]، همسو است.

در توجیه این یافته می‌توان گفت براساس الگوی گلاسز، دانش صرفاً از معلم به دانش‌آموز منتقل نمی‌شود و معلم می‌بایست فرصت‌ها و موقعیت‌هایی را برای دانش‌آموزان فراهم آورد تا تفکر عادی آن‌ها دگرگون و متحول شود؛ تفکرشان تحریک شود و شروع به سازمان‌دهی مجدد افکار و در نتیجه مفهوم‌سازی کنند. از آنجا که در این پژوهش، دانش‌آموزان یک شرکت‌کننده فعال در فرآیند یادگیری بوده‌اند و آگاهانه ساختارهای شناختی خود را شکل داده‌اند؛ منجر به بهبود یادگیری آن‌ها شده است. همچنین استفاده از اینفوگرافیک‌هایی که براساس اصول پنج‌گانه طراحی گرافیکی و مایر تهیه شده است یک نوع نمایش بصری

مشارکت نویسندگان

این مقاله حاصل طرح پژوهشی نویسندگان اول و دوم می‌باشد و نگارش اولیه و جمع‌آوری داده‌ها توسط نویسنده دوم انجام گرفته است و اصلاح و جمع‌بندی آن توسط نویسنده اول بوده است.

تشکر و قدردانی

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد خانم افسانه مختاری سمیع با عنوان «بررسی تأثیر کاربرد اینفوگرافیک در محیط یادگیری مبتنی بر الگوی گلاسرفلد بر میزان انگیزش، یادگیری و یادداری درس مطالعات اجتماعی پایه پنجم ابتدایی» دانشگاه بوعلی سینا و با راهنمایی و همکاری دکتر سید رسول عمادی می‌باشد؛ و از راهنمایی‌های ایشان تشکر ویژه می‌نمایم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

[1] Mukaddaskhon O. Use of multimedla in teaching English to young learning. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*. 2020; 8(4): 1-10.

[2] Najla'a H, Al-Ajmi, Zainab M, Aljazzaf. Factors influencing the use of multimedia technologies in teaching English language in Kuwait. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. 2021; 15(5): 212-234.

[3] Al-Mohammadi N. Effectiveness of using infographics as an approach for teaching programming fundamentals on developing analytical thinking skills for high school students in the city of Makkah in Saudi Arabia. *Global Journal of Educational Studies*. 2017; 3(1): 22-42.

[4] Ozdamli F, Ozdal H. Developing an instructional design for the design of infographics and the evaluation of infographic usage in teaching based on teacher and student opinions. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2018; 14(4): 1197-1219.

[5] Hassan HG. *Designing Infographics to support teaching complex science subject: A comparison between static and animated Infographics*. Iowa State University, IA. 2016.

[6] Shafipoor M, Sarayloo R, Shafipoor A. Infographic (information graphic): A tool for increasing the efficiency of teaching and learning processes. *International Academic Journal of Innovative Research*. 2016; 3(4): 39-45. Persian.

پژوهش [۳۷]، [۴۰] و [۴۲] همسو است. در توجیه این یافته می‌توان گفت که یک عنصر بصری کارآمد باعث رمزگذاری مطالب برای رسیدن به الگوهای ذهنی جدید و گسترش یافته‌ای می‌شود که در حافظه بلندمدت ذخیره می‌شود؛ در نتیجه یادداری مطالب پس از مدتی بهتر صورت می‌گیرد. اینفوگرافیک می‌تواند اطلاعات را به شکلی موجزتر از متن ارائه کند. استفاده از نمودارها، نماد و نشانه‌ها، دیگرام در اینفوگرافیک‌ها روابط بین عناصر آموزش را نشان می‌دهند؛ موجب یادگیری و یادداری بهتر می‌شوند و ارتباط بین مفاهیم و کلیات درس را ساده و عینی‌تر می‌کنند. همچنین طبق نظریه کانال‌های دوگانه، ذهن انسان برای پردازش اطلاعات مختلف از دو کانال دیداری و شنیداری استفاده می‌کند. پس اگر آموزش به گونه‌ای باشد که از ظرفیت دو کانال دیداری و شنیداری بهره‌گیرد، یادگیری و یادداری بهتر اتفاق می‌افتد. اینفوگرافیک‌ها ابزاری هستند که اطلاعات را به دو صورت متن و تصویر ارائه می‌دهند و به یادگیرندگان امکان می‌دهند که از ظرفیت کامل شناخت خود استفاده کنند و این موجبات یاددهی-یادگیری بیشتر و بهتر را فراهم می‌آورد. در مقابل روش‌های مرسوم و معمول آموزش چون سخنرانی بیشتر یکی از این کانال‌ها، مخصوصاً کانال شنیداری را درگیر می‌کنند. این امر سبب بار شناختی تحمیل شده بیشتر به یادگیرنده و در نتیجه خستگی بیشتر وی می‌شود. اطلاعات صرفاً کلامی از آن جهت که در ذهن یادگیرنده به‌سختی تصویر ذهنی ایجاد می‌کند، در حین بازیابی یادگیرنده را دچار مشکل می‌کند. تلاش اینفوگرافیک برای تجسم مجموعه‌ای از اطلاعات پیچیده با استفاده از عناصر بصری است؛ مانند تصاویر، نقشه‌ها و نمودارها به‌طوری‌که پیام‌ها در یک روش سریع و قابل‌درک ارائه شود. اینفوگرافیک تجسم اطلاعات یا ایده‌ها است که اطلاعات پیچیده را به مخاطبان منتقل می‌کند؛ به‌طوری‌که بیش از حد سریع و به‌راحتی قابل‌درک و در نتیجه به‌راحتی قابل‌بازیابی باشد. از آنجاکه اینفوگرافیک مطالب دشوار را آسان‌تر می‌کند در یادگیری و یادداری دروس پیچیده و سخت بسیار کمک‌کننده است.

یکی از مزایای اینفوگرافیک درک بینش، درک مفهوم، بهبود حفظ و به یادآوری اطلاعات است. یادگیری با استفاده از اینفوگرافیک اطلاعات زیادی را به‌صورت یک ساختار فراهم می‌کند؛ بنابراین باعث ماندگاری در ذهن می‌شود.

پس همان‌گونه که اشاره شد آموزشی مؤثر است که بتواند توجه دانش‌آموزان را جلب کند و آن‌ها را در فرایند یادگیری درگیر و فعال نگه دارد و پردازش اطلاعات در ذهن فراگیران به‌گونه‌ای باشد که رمزگردانی به درستی انجام گیرد و با دانش پیشین مرتبط باشد. در روش آموزش با اینفوگرافیک در محیط یادگیری مبتنی بر الگوی گلاسرفلد، شرایطی فراهم می‌شود تا فراگیر درگیر در آموزش شود و فعالانه به ساخت دانش بپردازد و بتواند مطالب پیچیده و دشوار را به شکلی ساده، مختصر و ساختارمند در ذهن خود تصویرسازی کند.

- visualizations and learning: 2002 July 1501-1510: Sydney, Australia.
- [21] Korbach A, Brünken R, Park B. Measurement of cognitive load in multimedia learning: A comparison of different objective measures. *Instructional science*. 2017; 45(4): 515-536.
- [22] Afify MK. The effect of the difference between infographic designing types (static vs. animated) on developing visual learning designing skills and recognition of its elements and principles. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*. 2018; 13(9): 204-223.
- [23] Dunlap JC, Lowenthal PR. Getting graphic about infographics: Design lessons learned from popular infographics. *Journal of Visual Literacy*. 2016; 35(1): 42-59.
- [24] Martin LJ, Turnquist A, Groot B, Huang SY, Kok E, Thoma B, van Merriënboer JJ. Exploring the role of infographics for summarizing medical literature. *Health Professions Education*. 2019; 5(1): 48-57.
- [25] Mohamed AF. A website based on infographic for developing students' reading comprehension of economic issues. *International Journal of Engineering Research & Technology*. 2020; 9(2): 434-442.
- [26] Patterson N, Schultz M, Wood Bradley G, Lanham E, Adachi CH. Going digital to enhance the learning of undergraduate students. *Journal of University Teaching and Learning Practice*. 2020; 17(3): 1-15.
- [27] Mosavi M. [Translation of Multimedia learning]. Richard M (Author). Tehran: Management and Planning Training and Research Institute; 2006. Persian.
- [28] Rostaminejad MA, Zarei Zavaraki E, Mozayani N. *Design Web-based trainings*. Birjand: Birjand University; 2016. Persian.
- [29] Razavi SA. *New Topics in Educational Technology*. Ahvaz: Shahid Chamran University; 2014. Persian.
- [30] Glasersfeld EV, Fosnot CT, editor. *Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice*. 2ed. New York: Teachers College Press; 1996.
- [31] Glasersfeld EV. Learning as a Constructive Activity. *Proceedings of the 5th Annual Meeting of the North American Group of Psychology in Mathematics Education*. 1983; 1(3): 33-49.
- [32] Glasersfeld E. V. *Why Constructivism Must Be Radical*. Cambridge: Cambridge University Press. 1998; 23-28.
- [33] Kazem Mirki M, Hamidi H. How infographics originated and their impact on learning educational topics. Fourth International Conference on Innovation and Research in
- [7] Yildirim S. Infographics for educational purposes: Their structure, properties and reader approaches. *Turkish Online Journal of Educational Technology*. 2016; 15(3): 98-110.
- [8] Shoarinejad AA. *Educational Psychology*. Tehran: Amirkabir; 2015.
- [9] Saif AA. *Modern Educational Psychology: Psychology of Learning and Education*. Sixth Edition. Tehran: Doran; 2013.
- [10] Akbar YK, Saudi MH, Sinaga O. Analysis of the effect of motivation, vomp competency, and geographical environmental characteristics on employee performance: Study on finance directorate. *Review Of International Geographical Education*. 2021; 11(3): 184-198.
- [11] Hassanzadeh R, Mehdinejad G. *Motivation theories in education*. Tehran: Ravan; 2014.
- [12] Kakavand AR. *Fundamentals of General Psychology*. Karaj: Sarfaraz; 2007.
- [13] Ganji H. *Fundamentals of General Psychology*. Tehran: Doran; 2013.
- [14] Kadivar P. *Psychology of Learning (Edition 2)*. Tehran: samt; 2012.
- [15] Seif AA. [Translation of An Introduction to Learning Theories]. Hergenhan BR, Elson M (Authors). Tehran: Doran; 2015.
- [16] Clark JM, Paivio A. Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*. 1991; 3(3): 149-210.
- [17] Sweller J. Cognitive load theory and E-learning. In: Biswas G., Bull S., Kay J., Mitrovic A. (eds) *Artificial Intelligence in Education. AIED 2011. Lecture Notes in Computer Science, 2011*, Springer, Berlin, Heidelberg.
- [18] Vanichvasin P. Enhancing the quality of learning through the use of infographics as visual communication tool and learning tool. Paper presented at The International Conference on QA Culture: Cooperation or Competition: 2013 November: Bangkok, Thailand.
- [19] Raeisi K, Shahiki Pouraliabadi N, Sheikhi Falat H. The influential role of infographics in agricultural education. Fourth National Conference of Student Scientific Associations in Agricultural Engineering, Natural Resources and Environment: 2016 Winter 24-35: Tehran, Iran.
- [20] Sweller J. Visualisation and instructional design. *Proceedings of the international workshop on dynamic*

[45] Ozdamli F, Kocakoyun S, Sahin T, Akdag S. Statistical reasoning of impact of info graphics on education. *Journal Procedia Computer Science*. 2016; 102: 370-377.

[46] Joanna C, Dunlapa, Patrick R, Lowenthalb. Getting graphic about infographics: design lessons learned from popular infographics. *Journal of Visual Literacy*. 2016; 35: 42-59.

[47] Sudakov I, Bellsky T, Usenyuk S, Polyakova V. Infographics and mathematics: A mechanism for effective learning in the classroom. *Journal PRIMUS*. 2015; 26(2): 158-167.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



سید رسول عمادی عضو هیئت علمی و دانشیار دانشگاه بوعلی سینا می‌باشد. ایشان در سال ۱۳۷۶ مدرک کارشناسی و در سال ۱۳۸۲ مدرک کارشناسی ارشد خود را در رشته علوم تربیتی اخذ کرده‌اند و مدرک دکتری تخصصی خود را در رشته تکنولوژی آموزشی از دانشگاه پونا دریافت نموده‌اند. چاپ مقالات متعدد، تألیف و ترجمه و ویراستاری کتب، ارائه طرح‌های پژوهشی متنوع، عضویت در کمیته علمی چندین سمینار تخصصی سراسری و داوری بیش از ۶۰ مقاله علمی پژوهشی، علمی ترویجی و همایشی، راهنمایی و مشاوره و داوری بیش از ۴۵ پایان‌نامه ارشد و دکتری، خدمات اجرایی در بیش از ۱۷ بخش و ... بخشی از فعالیت‌های علمی و پژوهشی و اجرایی ایشان است.

Emadi, S.R., Associate Professor, Educational Sciences (Educational Technology), Faculty of Humanities, Bu Ali Sina University, Hamadan, Iran.

✉ r.emadi@sru.ac.ir



افسانه مختاری سمیع دانش آموخته رشته تکنولوژی آموزشی دانشگاه بوعلی سینا در مقطع کارشناسی ارشد می‌باشد. ایشان مدرک کارشناسی خود را در رشته علوم تربیتی (گرایش آموزش ابتدایی) در سال ۱۳۹۷ در دانشگاه فرهنگیان دریافت نموده و به صورت رسمی وارد آموزش و پرورش شده‌اند.

Mokhtari Sami, A., MA in Educational Technology, Faculty of Humanities, Bu Ali Sina University, Hamadan, Iran

✉ mokhtari9395@gmail.com

Engineering Sciences: 2019 November: Georgia, Tbilisi. Persian.

[34] AbdulFattah S. The effectiveness of adopting infographics in teaching English language-literature review. *Al-Arabiya Journal Educational Sciences*. 2020; 4(16): 345-366.

[35] Ozdal H, Ozdamli F. The effect of infographics in mobile learning: Case study in primary school. *Journal of Universal Computer Science*. 2017; 12: 1256-1275.

[36] Uzunboylu H, Baglama B, Yucesoy Y, Ozcan D. Can infographics facilitate the learning of individuals with mathematical learning difficulties. *International Journal of Scientific Study*. 2017; 5(7): 25-31.

[37] Çifçi T. Effects of infographics on students' achievement and attitude towards geography lessons. *Journal of Education and Learning*. 2016; 5(1): 154-166.

[38] Bahrani M. [The study of validity and reliability of Harter's Educational Motivation Scale]. *Quarterly Journal of Psychological Studies*. 2009; 5(1): 51-72. Persian.

[39] Taheri M, Jalilian F. [An analysis of the causes and factors of motivation reduction and its effect on the opening of student students]. *Journal of New Advances in Behavioral Sciences*. 2010; 3(24): 54-70. Persian.

[40] Bahri H. *The effect of infographic-based educational design on learning and retention of biology course* [master's thesis]. Tehran Iran: Kharazmi University; 2017. Persian


[41] Naimi Baladiz M. *Investigating the capabilities and rules of infographics with the approach of teaching experimental sciences in the first year of high school* [master's thesis]. Mashhad, Iran: Ferdows Institute of Higher Education; 2016. Persian

[42] Riahi H. *The effect of infographics on students' learning and retention in history* [master's thesis]. Nowshahr, Iran: Nowshahr Azad University; 2013. Persian.

[43] Kimiyagari M. [Ways to make thoughts spectacular: Visual organizers and their application in earth science education]. *Geological development education*. 2012; 18(35): 41-46. Persian.

[44] Alshehri AM, Ebaid M. The effectiveness of using interactive infographic at teaching mathematics elementary school. *British Journal of Education*. 2016; 4(3): 1-8.

Citation (Vancoure): Emadi S.R, Mokhtari sami A. [Studying the effect of infographic application in learning environment based on the Glasersfeld model on motivation, learning, and retention of the fifth-grade social studies course]. *Tech. Edu. J.* 2022; 16(4): 749-762

 <http://dx.doi.org/10.22061/tej.2022.8025.2609>



COPYRIGHTS



©2022 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.