

Research Paper

The effectiveness of multimedia educational design based on cognitive load theory on students' academic achievement and self-concept in fifth grade science course

Aghdas Shokri¹, Sepideh Safarpour Dehkordi^{2*}

1. Master of Educational Technology, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.
2. Department of Educational Technology, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

Received: 05/06/1402

Accepted: 27/09/1402

PP:13-22

DOI:

[10.30495/ee.2023.1965931.1122](https://doi.org/10.30495/ee.2023.1965931.1122)

Keywords:

Multimedia educational design Based on cognitive load theory, Academic progress, Self-concept, Fifth grade students.

Abstract

Introduction: This research was conducted with the aim of investigating the effectiveness of multimedia educational design based on cognitive load theory on the academic progress and self-concept of students in the fifth grade science course.

research methodology: The research method was experimental with a pre-test and post-test design for both experimental and control groups. The statistical population of the present study was made up of all the male students of the fifth grade of elementary school in district one of Shiraz city in the academic year of 2021-2022, whose number is estimated to be around 2000 people, referring to the education department of Shiraz city. Sixty of the students under study were selected as a sample through purposive sampling method. The tools used in this research were the Chen and Thompson self-concept questionnaire and the academic achievement test of the science course. The face and content validity of the questionnaire was confirmed by experts and technical people, and the reliability was confirmed through Cronbach's alpha method. Descriptive statistics (mean and standard deviation) and inferential statistics (univariate and multivariate covariance analysis) were used to analyze the data.

Findings: The results of the research indicated that the education through a multimedia educational program based on cognitive load theory explains 15.2% of the variance of academic achievement and 25.1% of the variance of self-concept.

Conclusion: The results indicated that the students who used the multimedia educational program based on cognitive load theory had a better situation than other students in terms of academic progress and self-concept.

Citation: Aghdas Shokri., Safarpour Dehkordi, Sepideh;(2023) The effectiveness of multimedia educational design based on cognitive load theory on students' academic achievement and self-concept in fifth grade science course. Journal of Transcendent Education, Vol 3, No 1, Spring, 2023, Pp 13- 22

Corresponding author: Sepideh Safarpour Dehkordi

Address: Shiraz, zargari,

Email: sepidehsafarpour@gmail.com

مقاله پژوهشی

اثربخشی طراحی آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی بر پیشرفت تحصیلی و خودپنداره دانش‌آموزان در درس علوم پایه پنجم

اقدس شکر¹، سعید فارسی^{2*}، سپیده صفرپور دهکردی³

1. کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

2. گروه تکنولوژی آموزشی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

3. گروه تکنولوژی آموزشی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

چکیده

مقدمه و هدف: این پژوهش با هدف بررسی اثربخشی طراحی آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی بر پیشرفت تحصیلی و خود پنداره دانش‌آموزان در درس علوم پایه پنجم انجام شد.

روش شناسی پژوهش: روش پژوهش از نوع آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون، برای هر دو گروه آزمایش و کنترل بود. جامعه آماری پژوهش حاضر را تمامی دانش‌آموزان پسر پایه پنجم ابتدایی ناحیه یک شیراز در سال تحصیلی 1400-1401 تشکیل دادند که تعداد آن‌ها با رجوع به اداره آموزش و پرورش شهر شیراز حدود 2000 نفر برآورد شده است. 60 نفر از دانش‌آموزان مورد مطالعه، به روش نمونه‌گیری هدفمند به عنوان نمونه انتخاب شدند. ابزار مورد استفاده در این پژوهش، پرسشنامه خودپنداره چن و تامپسون و آزمون پیشرفت تحصیلی درس علوم بوده است. روایی صوری و محتوایی پرسشنامه توسط خبرگان و اهل فن و پایایی با روش آلفای کرونباخ مورد تأیید قرار گرفت. برای تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و از آمار استنباطی (تحلیل کوواریانس یک متغیری و چند متغیری) استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش حاکی از آن بود که آموزش با استفاده از برنامه آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی به دانش‌آموزان، 15/2 درصد واریانس پیشرفت تحصیلی و 25/1 درصد واریانس خودپنداره را تبیین می‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که دانش‌آموزانی که از برنامه آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی استفاده کرده‌اند، از لحاظ پیشرفت تحصیلی و خودپنداره وضع بهتری نسبت به سایر دانش‌آموزان داشتند.

تاریخ دریافت: 1401/06/05

تاریخ پذیرش: 1401/09/27

شماره صفحات: 22-13

DOI:

[10.30495/ee.2023.1965931.1122](https://doi.org/10.30495/ee.2023.1965931.1122)

واژه‌های کلیدی:

طراحی آموزشی چند رسانه ای مبتنی بر نظریه بار شناختی، پیشرفت تحصیلی، خودپنداره، دانش‌آموزان پایه پنجم.

استناد: شکر، اقدس و صفرپور دهکردی، سپیده، 1402، اثربخشی طراحی آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی بر پیشرفت تحصیلی و خود پنداره دانش‌آموزان در درس علوم پایه پنجم، فصلنامه علمی آموزش و پرورش متعالی، دوره سوم، شماره یک، شماره صفحات 13-23

* نویسنده مسئول: سپیده صفرپور دهکردی

نشانی: گروه تکنولوژی آموزشی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

پست الکترونیکی: sepidehsafarpour@gmail.com

مقدمه

پیشرفت تحصیلی موضوعی است که عموماً مورد توجه نظام آموزش و پرورش هر کشوری است و میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، یکی از شاخص‌های موفقیت در فعالیت‌های علمی محسوب می‌شود. به طور ویژه، پیشرفت دانش‌آموزان در درس علوم تجربی نیز یکی از دغدغه‌های متولیان تعلیم و تربیت، سیاستمداران و مربیان کشورها بوده است، چرا که هدف‌های کلی آموزش علوم با اهداف و آرمان‌های نظام‌های آموزشی، همپوشی و قرابت بسیار زیادی داشته و از این رو می‌توان تحقق اهداف آموزش علوم را گامی بسیار اساسی در راستای تحقق تمامی اهداف و آرمان‌های نظام‌های آموزشی به شمار آورد (Abdi & Rostami, 2018).

در فرایند یاددهی-یادگیری، نگرش مثبت افراد نسبت به قابلیت‌ها و توانایی‌های خود می‌تواند نقش بسیار مهمی در کیفیت و فعالیت‌های آموزشی آن‌ها داشته باشد. اغلب دانش‌آموزانی که پیشرفت مطلوبی ندارند و پیوسته دچار افت تحصیلی می‌شوند، درباره استعدادها، تحصیلی و توانایی‌های یادگیری خود، تصویر ذهنی منفی و محدودکننده‌ای دارند که بر اثر تعمیم بخشیدن به تجربیات قبلی و نحوه تربیت و آموزش در مراحل مختلف زندگی و در طی دوران تحصیل به وجود می‌آیند (Azizian kohan, Dehghani & Momenifar, 2021) خودپنداره یکی از مفاهیم بسیار مهم در روانشناسی است و معنای آن، درک، ذهنیت و احساسی است که یک فرد نسبت به خویشتن خویش دارد (Keshtvarzi kendazi, Salehi & Esmaceili, 2019). خودپنداره تحصیلی را شاخص تصور دانش‌آموزان از خود و رابطه‌ی آن با پیشرفت سایر دانش‌آموزان کلاس تعریف کرده‌اند. این مفهوم بی‌گمان مبتنی بر بازخوردهایی است که وی در فعالیت‌های آموزشی از نمره‌ها، آزمون‌ها، معلمان، والدین و همسالان خود دریافت می‌کند (Arens, Jansen, Preckel, Schmidt & Burnner, 2021). به این ترتیب، دانش‌آموزانی که خودپنداره مثبت دارند احساس موفقیت بیشتر و آن‌هایی که خودپنداره منفی دارند، احساس حقارت، ناتوانی، پریشانی و بی‌هدفی را برای خود رقم خواهند زد (Deringöl, 2018). روانشناسان با توجه به تحقیقات زیادی که در موضوع تصور از خود و موفقیت تحصیلی انجام داده‌اند، به این نتیجه رسیده‌اند که نگرش و تصور دانش‌آموز نسبت به خودش، دامنه و میزان موفقیت او را در مدرسه و تحصیل آشکار می‌سازد. بنابراین اگر کسی در مدرسه موفق می‌شود، این وضعیت موجب تقویت خودپنداره مثبت در او می‌گردد. به گونه‌ای مشابه، خودپنداره مثبت نیز دستیابی به انتظارات مثبت درباره چگونگی حصول موفقیت فرد را تسهیل می‌کند (Teimouri, Rezaei, Mohammadzadeh, 2020).

در بهبود پیشرفت تحصیلی و انگیزش به یادگیری علوم، عوامل زیادی دخالت دارند که در این میان، شرایط محیط یادگیری و همچنین شیوه‌ای که توسط آن فعالیت‌های تدریس و یادگیری، انتخاب و سازمان‌دهی می‌شوند از نقش بسزایی برخوردارند. طراحی آموزشی به عنوان یک حوزه علمی که زیرمجموعه‌ای از رشته فناوری آموزشی است، می‌کوشد فرصت‌های مناسب برای یادگیری را در اختیار یادگیرندگان قرار دهد و با ایجاد تجارب یادگیری معنادار، زمینه ایجاد یادگیری اثربخش را فراهم سازد (Nowrozi & Razavi, 2019). تکنولوژی چندرسانه‌ای می‌تواند با ترکیب عناصر مختلف متن، تصویر، انیمیشن، صدا و نیز بهره‌گیری از اصول عملی، امکان شکل‌دهی تجارب یادگیری دسته اول، ایجاد انگیزه یادگیری، صرفه‌جویی در وقت و ایجاد یادگیری سریع‌تر، عمیق‌تر و پایدارتر را فراهم کند (Mtebe, Mbwilo & Kissaka, 2016). پژوهش‌ها نشان می‌دهد که آموزش چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی بر یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر معنادار و مثبت دارد (Akhgar & Khalili, 2021). نظریه بار شناختی تا امروز سهم مهمی در حوزه یادگیری و طراحی آموزشی ایجاد کرده است (Rostami, Talepasand &

(Mohammadyfar, 2017). روش‌های آموزشی چندرسانه‌ای، قائل به رویکرد یادگیرنده-محوری در آموزش هستند و از اصول روش‌های فعال آموزشی، مانند تمرکز بر ویژگی فراگیران، پاسخ به نیازهای یادگیرندگان ضمن آموزش، تمرکز بر تعامل میان کاربر و محتوای آموزشی تبعیت می‌کنند (Young, O'sullivan, Ruddick, Irby & TenCate, 2017). در صورت توجه به اصول بار شناختی در طراحی و تولید محتوای آموزشی، یادگیری مؤثر ایجاد می‌گردد. در واقع این نظریه به محدودیت‌های شناختی انسان توجه می‌کند تا یادگیری را به بیشترین حد ممکن برساند (Astudillo & Martin-Garcia, 2020).

پژوهش‌های مختلف نشان از اثربخشی طراحی آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی بر یادگیری دروس مختلف دارد (Akhgar & Khalili, 2021؛ Hussein Rezazadeh Shermeh & Hashemi, 2020؛ Abdi, 2019؛ Baglou Biqu & et. al. 2019). همچنین نتایج حاصل از مطالعات صورت گرفته تا کنون، حاکی از وجود ارتباط میان بار شناختی و خودپنداره (Miankley, Xu & Krell, 2021) و اثربخشی یادگیری مبتنی بر چندرسانه‌ای بر پیشرفت تحصیلی (Kiat, Jumintono, Sugiri, Anggarini & Rofik, 2020؛ Akinbadewa, 2020) می‌باشد.

از آنجا که طبق بررسی پیشینه پژوهش توسط پژوهشگر، تا بحال پژوهشی که در آن به بررسی اثربخشی استفاده از برنامه آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی بر پیشرفت تحصیلی و خودپنداره دانش‌آموزان در درس علوم پرداخته باشد، صورت نگرفته است و این مهم که در حال حاضر، در آموزش و پرورش کشور، از نوآوری و نوگرایی در زمینه روش‌های تدریس، با هدف تغییر رویکرد نظریات یادگیری از رفتارگرایی به شناختی استقبال می‌گردد و این رویکردها مورد توجه متخصصان تعلیم و تربیت، همچون روانشناسان تربیتی و برنامه ریزان درسی قرار گرفته است. لذا با توجه به ماهیت و اهمیت موضوع، در مطالعه‌ی حاضر سوال اصلی آن است که آیا طراحی آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی بر پیشرفت تحصیلی و خود پنداره دانش‌آموزان در درس علوم پایه پنجم اثربخش است؟

روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از حیث روش اجرا از نوع آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون، برای هر دو گروه آزمایش و کنترل بود. جامعه آماری پژوهش حاضر را تمامی دانش‌آموزان پسر پایه پنجم ابتدایی ناحیه یک شیراز در سال تحصیلی 1401-1400 تشکیل دادند که تعداد آن‌ها با رجوع به اداره آموزش و پرورش شهر شیراز حدود 2000 نفر برآورد شده است. روش نمونه‌گیری برای جامعه پژوهش حاضر، روش نمونه‌گیری هدفمند بود که ابتدا با مراجعه به آموزش و پرورش و اخذ مجوز، از بین مدارس ابتدایی که برای همکاری با محقق، اعلام آمادگی می‌نمایند، یک مدرسه (مجتمع آموزشی پسرانه امام رضا (ع)) انتخاب شد. از میان این دانش‌آموزان به صورت در دسترس 60 نفر انتخاب و سپس به صورت تصادفی از نوع قرعه‌کشی، 30 نفر به عنوان نمونه آماری (گروه آزمایش) و 30 نفر دیگر به عنوان گروه گواه (کنترل) در نظر گرفته شد. ابتدا از هر دو گروه پیش‌آزمون گرفته شد. سپس گروه آزمایش تحت یک دوره‌ی معین 7 جلسه‌ای که محتوای آن در جدول 1 آورده شده است قرار گرفتند و گروه کنترل در این مدت در انتظار ماندند. پس از اتمام جلسات از هر دو گروه پس‌آزمون گرفته شد. ابزار مورد استفاده در این پژوهش آزمون سنجش یادگیری در درس علوم پایه پنجم ابتدایی و پرسشنامه خودپنداره چن و تامسون (2004) بوده است.

جدول 1. الگوی آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی انجام شده در هفته‌های اول تا هفتم گروه آزمایش

هفته	نوع الگوی آموزشی چندرسانه ای مبتنی بر نظریه بار شناختی	هدف و روش آموزش
اول	اثر مثال حل شده	اثر مثال حل شده، تکنیکی است که با جایگزین کردن تمرین های عملی با مجموعه ای از مثال های حل شده، بار شناختی بیرونی را کاهش می دهد.
دوم	اثر تکمیل مسئله	یک مثال حل شده ناتمام است که در آن یادگیرنده باید برخی مراحل مهم راه حل را کامل کند.
سوم	اثر تقسیم توجه	اثر تقسیم توجه را به عنوان بار بیرونی تعریف می کنند که به وسیله جدایی عناصر آموزشی مرتبطی که باید با یکدیگر پردازش شوند، به وجود می آید.
چهارم	اثر مجرای حسی	مبنای اثر مجرای حسی آن است که علائم دیداری پیچیده وقتی به طور موثرتر درک می شوند که کلمات توضیحی، بیشتر از اینکه با بعد نوشتاری ارائه شوند با بعد شنیداری ارائه شوند.
پنجم	اثر افزونگی	کنار تصویر در متن و صدا طریق از مشابه محتوای ارائه اصل، این اساس بر تصویر، و متن عنصر دو از شود. باید می یادگیری در اختلال موجب مربوطه اثر افزونگی به موثرتر بودن ارائه های .شود ارائه صدا کنار در و یکی انتخاب منفرد نسبت به ارائه های تلفیقی تحت شرایط خاصی اشاره دارد. در واقع اثر افزونگی نظریه بار شناختی وقتی رخ می دهد که اطلاعات اضافی و غیر ضروری به یادگیرنده ارائه می شود.
ششم	اثر معکوس خبرگی	اثر معکوس خبرگی وقتی پیش می آید که یک روش آموزشی در مقایسه با یک روش آموزشی جایگزین که برای مبتدیان موثرتر است با افزایش مهارت کم اثرتر می شود.
هفتم	اثر حذف راهنمایی	اثر حذف راهنمایی نشان می دهد که در آموزش ابتدا باید مثال های حل شده، سپس نحوه تکمیل مسائل و پس از آن تکالیف مسئله ای کامل به یادگیرنده ها ارائه شود.

الف- آزمون سنجش اطلاعات درس علوم پایه ی پنجم ابتدایی: به منظور سنجش میزان پیشرفت تحصیلی دانش آموزان با همکاری معلم نمونه مورد مطالعه، آزمون محقق ساخته برای سنجش یادگیری درس علوم تجربی پایه پنجم بر اساس محتوای دروس دانش آموزان این پایه، تهیه و تنظیم گردید. سؤال های آزمون مذکور شامل 15 سؤال برای هر آزمون بود که در سه بخش سوالات 4گزینه ای (1-2-3-4)، سوالات جای خالی (5-6-7-8-9-10-11) و سوالات باز پاسخ (12-13-14-15) تدوین شد.

ب- پرسشنامه خودپنداره چن و تامپسون (۲۰۰۴): این پرسشنامه توسط چن و تامپسون (۲۰۰۴) طراحی شده و دارای ۱۵ گویه می باشد و ۳ مؤلفه عمومی (سوالات ۱، ۳، ۵، ۱۲ و ۱۳)، آموزشگاهی (سوالات ۲، ۴، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۴ و ۱۵) و غیر آموزشگاهی (سوالات ۶ و ۷) را اندازه گیری می کند. پرسشنامه در مقیاس چهار درجه ای لیکرت (۴ کاملاً موافق، ۳ موافق، ۲ مخالف و ۱ کاملاً مخالف) نمره گذاری شده است. بالاترین نمره ای که آزمودنی می تواند در این مقیاس کسب کند، ۶۰ است که بیانگر بالاترین حد خودپنداره بوده و کمترین نمره این مقیاس ۱۵ که مؤید پایین بودن خودپنداره است. میانگین نمره قابل کسب در این آزمون ۳۷/۵ می باشد. در پژوهش مرادی و همکاران (Moradi et al,)

(2017) روایی پرسشنامه توسط اساتید و متخصصان این حوزه تأیید شده است. همچنین پایایی پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ برای سه زیر مقیاس عمومی، آموزشگاهی و غیرآموزشگاهی به ترتیب 0/80، 0/89 و 0/90 به دست آمده است.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی نظیر میانگین و انحراف معیار و برای آزمون فرضیه‌ها از تحلیل کوواریانس چندمتغیری استفاده شد. همچنین نرمال بودن داده‌های پژوهش با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف تأیید شد.

یافته‌ها

آزمودنی‌ها شامل ۶۰ نفر از دانش‌آموزان پسر پایه پنجم ابتدایی مجتمع آموزشی پسرانه امام رضا (ع) بودند. میانگین و انحراف معیار آزمودنی‌های نمونه برای متغیرهای پژوهش در جدول‌های ۳ و ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. شاخص‌های آماری پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه

گروه	تعداد	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
آزمایش	30	14/32	3/273	17/28	1/75
کنترل	30	14/65	2/274	15/55	2/368

همان‌طور که جدول 2 نشان می‌دهد در پیش‌آزمون، میانگین پیشرفت تحصیلی گروه آزمایش 14/32 و میانگین گروه کنترل 14/65 می‌باشد. در پس‌آزمون، میانگین گروه آزمایش 17/28 و میانگین گروه کنترل 15/55 به دست آمد که میانگین گروه آزمایش از میانگین گروه کنترل بیشتر می‌باشد.

جدول ۳. شاخص‌های آماری خودپنداره دانش‌آموزان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه

گروه	تعداد	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
آزمایش	30	49/73	6/220	56/27	4/250
کنترل	30	49/67	6/082	49/07	7/861

همان‌طور که جدول 3 نشان می‌دهد در پیش‌آزمون، میانگین خودپنداره در گروه آزمایش 49/73 و میانگین گروه کنترل 49/67 می‌باشد. در پس‌آزمون، میانگین گروه آزمایش 56/27 و میانگین گروه کنترل 49/07 به دست آمد که میانگین گروه آزمایش از میانگین گروه کنترل بیشتر می‌باشد.

فرضیه: طراحی آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی بر پیشرفت تحصیلی و خود پنداره دانش‌آموزان در درس علوم پایه پنجم مؤثر است.

به منظور بررسی این فرضیه از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیری استفاده شد که نتایج به صورت زیر می‌باشد:

جدول ۴. آزمون برابری واریانس متغیرهای پژوهش

متغیر	آماره	درجه آزادی 1	درجه آزادی 2	سطح معنی داری
پیشرفت تحصیلی	3/348	1	58	0/072
خودپنداره	2/146	1	58	0/101

با توجه به سطح معنی داری متغیرها که بیشتر از 0/05 است فرض برابری واریانس ها پذیرفته می شود.

جدول ۵. آزمون باکس جهت بررسی پیش فرض همگنی ماتریس واریانس-کواریانس متغیرهای پژوهش

آماره ام	آماره آزمون F	سطح معنی داری
12/751	2/091	0/107

با توجه به سطح معنی داری 0/107 که بزرگ تر از 0/05 می باشد، می توان نتیجه گرفت که شرط همگنی ماتریس واریانس-کواریانس به خوبی رعایت شده است.

جدول ۶. آزمون لامبدای ویلکز در تحلیل کواریانس چند متغیره متغیرهای پژوهش

آزمون	ارزش	آماره آزمون F	درجه آزادی	درجه آزادی	سطح	مجذور اتا
لامبدای ویلکز	0/691	12/753	2	اثر	خطا	معنی داری
						0/309

نتایج آزمون لامبدای ویلکز نشان می دهد که بین دو گروه دانش آموزانی که با برنامه آموزشی چندرسانه ای مبتنی بر نظریه بار شناختی آموزش دیده اند و دانش آموزانی که بدون برنامه آموزشی چندرسانه ای مبتنی بر نظریه بار شناختی آموزش دیده اند، حداقل در یکی از متغیرهای پیشرفت تحصیلی و خودپنداره تفاوت معنادار وجود دارد. همچنین مجذور اتا 0/309 به دست آمده است که نشان می دهد آموزش با استفاده از برنامه آموزشی چندرسانه ای مبتنی بر نظریه بار شناختی به دانش آموزان 30/9 درصد واریانس متغیرهای پژوهش را تبیین می کند.

جدول ۷. تحلیل کواریانس چند متغیره اثر آموزش با برنامه آموزشی چندرسانه ای مبتنی بر نظریه بار شناختی بر متغیرهای پیشرفت تحصیلی و خودپنداره

منابع	متغیر وابسته	مجموع	درجه	میانگین	آماره	سطح	مجذور
گروه	پیشرفت تحصیلی	مربعات	آزادی	مربعات	آزمون F	معنی داری	اتا
		45/067	1	45/067	10/392	0/002	0/152
	خودپنداره	777/600	1	777/600	19/476	0/001	0/251
	خطا	251/517	58	4/336			
	خودپنداره	2315/733	58	39/926			

بر اساس جدول 7، بین دو گروه دانش آموزانی که با برنامه آموزشی چندرسانه ای مبتنی بر نظریه بار شناختی آموزش دیده اند و دانش آموزانی که بدون برنامه آموزشی چندرسانه ای مبتنی بر نظریه بار شناختی آموزش دیده اند، در پیشرفت

تحصیلی (آماره آزمون = 10/392 و سطح معنی‌داری = 0/002) و خودپنداره (آماره آزمون = 19/476 و سطح معنی‌داری = 0/001) تفاوت معنادار وجود دارد. به این صورت که آموزش با استفاده از برنامه آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی به دانش‌آموزان 15/2 درصد واریانس پیشرفت تحصیلی و 25/1 درصد واریانس خودپنداره را تبیین می‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از تحلیل آماری داده‌ها، نشان داد که طراحی آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی بر پیشرفت تحصیلی و خودپنداره‌ی دانش‌آموزان در درس علوم پایه‌ی پنجم اثربخش بوده است.

نتایج حاصل از پژوهش حاضر، با نتایج پژوهش‌هایی همچون Rezazadeh، Akhgar & Khalili, 2021؛ Shermeh & Hashemi, 2020؛ Hussein Baglou Biqu & et. al. 2019؛ Abdi, 2019؛ از لحاظ اثربخشی طراحی آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی بر یادگیری. با نتایج حاصل از Miankley & et. al. 2021؛ Moradi, Khazai & Ahmadi, 2017؛ از لحاظ اثربخشی آموزش چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی بر خودپنداره و با نتایج حاصل از پژوهش‌های Rostami & et. al 2017؛ Abdi & Rostami, 2018؛ Akinbadewa, 2020 و Kiat & et. al, 2020 از لحاظ اثربخشی یادگیری مبتنی بر چندرسانه‌ای بر پیشرفت تحصیلی همسوست.

در تبیین این یافته از پژوهش که طراحی آموزش چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم پایه‌ی پنجم اثربخش است می‌توان گفت که از یک سو نرم افزارهای چندرسانه‌ای آموزشی، توجه و علاقه‌ی فراگیران را جلب می‌کنند و در نتیجه یادگیری را سریع‌تر و مؤثرتر و پایدارتر می‌کنند، تجارب واقعی و عینی و حقیقی را در اختیار فراگیران قرار می‌دهند و موقعیت‌هایی را در اختیار قرار می‌دهند که دستیابی به آن‌ها از راه‌های دیگر امکان‌پذیر نیست. از سوی دیگر، نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای با درگیر ساختن حواس دانش‌آموزان، جریان آموزش را متنوع ساخته، علاقه و انگیزه‌ی آنان را برای آموختن زیاد می‌کنند و موجب تمرکز، توجه و دقت دانش‌آموزان روی موضوع و مطلب موردنظر می‌شوند که می‌تواند منجر به پیشرفت تحصیلی در آنان شود. علت بالا بودن میزان یادگیری فراگیرانی که از طریق نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی از قبیل استوری لاین، کامتازیا و اکتیو اینسپایر، آموزش دیده‌اند این است که مراحل این روش به نوعی است که دانش‌آموزان را در یادگیری مطالب درسی بیشتر درگیر می‌کند. همچنین، ویژگی بارز نرم‌افزارهای آموزشی چندرسانه‌ای که همان درگیر کردن هم‌زمان چند حس فراگیر در فرایند یادگیری می‌باشد، باعث می‌شود یادگیری عمیق‌تر و پایدارتری صورت گیرد و در نتیجه پیشرفت تحصیلی در دانش‌آموزان افزایش یابد. در تبیین این یافته از پژوهش که طراحی آموزش چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی بر خودپنداره دانش‌آموزان در درس علوم پایه‌ی پنجم اثربخش است می‌توان گفت استفاده از برنامه‌های چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی، فرآیندهای پردازش اطلاعات را بهبود بخشیده و استفاده بهینه از راهبردها در طول زمان، سبب گسترش فرآیندهای ادراکی، تسهیل انتقال مهارت‌های شناختی، تسهیل فرآیندهای حل مسئله، خودانگیزشی، خودکفایی و اکتساب فرآیندهای شناختی و تعمیم و ازدیاد توجه و دقت یا به عبارتی خود تنظیم‌گر نمودن یادگیرندگان در فرآیند یادگیری می‌شود. این اثر ایجاد شده در طول آموزش در طول زمان نیز تقریباً ثابت و در مقابل فراموشی مقاوم است و می‌تواند منجر به بهبود خودپنداره دانش‌آموز شود. به طور کلی می‌توان گفت که در محیط‌های تعاملی، کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات در آموزش به بازسازی محتوا در ذهن منجر می‌شود. رفتار تازه‌ای را در

یادگیرنده برمی‌انگیزد و باعث می‌شود، فرد نسبت به توانایی‌های خود اعتقاد بیشتری پیدا کند و سبب بهبود خودپنداره و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان می‌شود.

از مهم‌ترین محدودیت‌های این پژوهش این است که نمونه مورد مطالعه از جامعه آماری دانش‌آموزان پسر پایه پنجم ابتدایی ناحیه یک شیراز انتخاب شده است؛ لذا با توجه به تأثیر فرهنگ و سایر عوامل مؤثر، نتایج مطالعه قابل تعمیم به کلیه دانش‌آموزان نمی‌باشد. ماهیت چالش‌برانگیز ارزیابی‌های خود سنجی و عدم امکان پیگیری با مدت زمان بیشتر، جهت بررسی نتایج بلندمدت برنامه آموزشی به دلیل محدودیت‌های زمانی پژوهشگر از دیگر محدودیت‌های این پژوهش بود. همچنین با توجه به ماهیت پژوهش (شبه آزمایشی) امکان کنترل و دخل و تصرف در همه‌ی متغیرها (مانند جدی نگرفتن و عدم اعتقاد مدرسان و فراگیران به کارایی نرم‌افزار چندرسانه‌ای) وجود نداشت. با توجه به نتایج حاصل از پژوهش و این مهم که در عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات، نظام‌های آموزشی به بازسازی روش‌های تدریس نیاز دارند، پیشنهاد می‌شود در شیوه‌های سنتی تدریس بازنگری شد و با شیوه‌های نوین برای تجهیز دانش‌آموزان به مهارت‌های شناختی از جمله برنامه آموزشی چندرسانه‌ای مبتنی بر نظریه بار شناختی جایگزین شود. همچنین پیشنهاد می‌شود که معلمان قبل از آموزش، یادگیری‌های قبلی دانش‌آموزان را فعال کنند و درک کنند که چگونه دانش‌آموزان ارتباط بین مفاهیم را در دروس مختلف، آماده می‌کنند. با استفاده از این تکنیک، چه به صورت دستی یا بر روی کامپیوتر، معلمان می‌توانند دانش‌های موجود دانش‌آموزان را در یک زمان کوتاه آشکار سازند. نتایج این پژوهش می‌تواند برای معلمان، برنامه‌ریزان آموزش و پرورش، مدیران و مسئولان آموزشی مفید واقع شود تا با شناسایی نقش مثبت فن‌آوری‌های آموزشی، در برنامه‌ریزی‌های کوتاه و بلندمدت تلفیق فن‌آوری‌ها را مدنظر قرار دهند.

منابع

Abdi, A. (2019). Efficiency of instruction based on the effects of cognitive load on the experimental sciences Case Study: experimental science of elementary third grade. *Research in Curriculum Planning*, 16(61), 115-126 (In Persian)

Abdi, A., & Rostami, M. (2018). The effect of instruction based on cognitive load theory on academic achievement, perceived cognitive load and motivation to learning in science courses. *Journal of Instruction and Evaluation*, 10(40), 43-67 (In Persian)

Akhgar, M., & Khalili, M. (2021). The effectiveness of multimedia teaching design based on the theory of cognitive load on fifth grade students' learning of mathematics. *National conference of professional research in psychology and counseling with the approach from the teacher's point of view*, Minab (In Persian)

Akinbadewa, B. O. (2020). The Effect of Multimedia Instructional Packages on Students' Academic Achievement in Biology. *International Online Journal of Education and Teaching*, 7(4), 1266-1281.

Arens, A. K., Jansen, M., Preckel, F. Schmidt, I., & Brunner, M. (2021). The Structure of Academic Self-Concept: A Methodological Review and Empirical Illustration of Central Models. *Review of Educational Research*, 91(1): 34-72.

Astudillo, M. V., & Martín-García, A. V. (2020). Activity Theory: Fundamentals for Study and Design of Blended Learning. *Cadernos de Pesquisa*, 50, 515-533.

Azizian kohan, N., Dehghani, M., Momenifar, F. (2021). The Impact of Academic Self-Concept on Academic Enthusiasm with Mediator Role of Sports Participation Motivation Among Student. *Journal of School Psychology*, 10(1), 116-131 (In Persian)

Deringöl, Y. (2018). Mathematics Attitudes and Academic Self-Concepts of Gifted and Talented Students. *Acta Didactica Napocensia*, 11(2): 79-88.

Hussein Baglou Biqu, K., Piri, M., Yari, J., & Rezaei, A. (2019). Designing a Multimedia Instruction based on Sweller's Cognitive Load Theory And Determining Its Effect on the Engagement and Transfer of Math Learning Among Third Grade Primary School Learners. *Research in School and Virtual Learning*, 6(4), 31-44 (In Persian)

Keshtvarz Kendazi E., Salehi M. R. & Esmaeili B. (2019). The effectiveness of teaching metacognitive strategies on students' self-concept and academic performance. *Education Research*, 6(21), 17-31 (In Persian)

Kiat, T. Y., Jumintono, E. S. K., Sugiri, E. H., Anggarini, Y., & Rofik, M. (2020). The Effectiveness of Multimedia Learning on Academic Achievement in Reproduction Topic Science Subject. *Universal Journal of Educational Research*, 8(8), 3625-3629.

Minkley, N., Xu, K. M., & Krell, M. (2021). Analyzing relationships between causal and assessment factors of cognitive load: associations between objective and subjective measures of cognitive load, stress, interest, and self-concept. In *Frontiers in Education*, 6(53).

Moradi, R., Khazai, A., Ahmadi, A. (2017). The impact of math skills education in educational multimedia environment on self-concept and learning of students with disabilities in learning mathematics. *Journal of Learning Disabilities*, 6(4), 126-152 (In Persian)

Mtebe, J. S., Mbwilo, B., & Kissaka, M. M. (2016). Factors Influencing Teachers Use of Multimedia Enhanced Content in Secondary Schools in Tanzania. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(2), 65- 84.

Nowrozi, D., & Razavi, S A. (2019). *Basics of educational design*. Tehran: Samit Publications.

Rezazadeh Shermeh, M., & Hashemi, S. (2020). Comparing the Effect of Cognitive Load Theory, Multimedia and Speech Teaching Methods on Learning Students in Science Courses. *Research in School and Virtual Learning*, 8(2), 93-103 (In Persian)

Rostami, M., Talepasand, S., & Mohammadyfar, M. (2017). The Development and Effectiveness of Cognitive Load Theory Group Teaching on Algebra Concept, the Perceived Cognitive Load, Achievement Behaviors and Efficiency in Learning (In Persian)

Teimouri, L., Rezaei, A., Mohammadzadeh, A. (2020). A comparative study of hope, academic achievement motivation, and academic self-concept among students with and without learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 9(2), 7-35 (In Persian)

Young, J. Q., O'Sullivan, P. S., Ruddick, V., Irby, D. M., & Ten Cate, O. (2017). Improving handoffs curricula: instructional techniques from cognitive load theory. *Academic Medicine*, 92(5), 719.