



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Comparison of the Effect of Teaching with Active Inspire Software and Traditional Tools Based on Problem-Solving Model on the Successful Intelligence of Elementary Students in the Course of Experimental Sciences

Z. Motamedi Lashtneshaei¹, F. Hasani Jafari*¹, M. Larijani²

¹ Department of Educational Sciences, Payam Noor University, Tehran, Iran

² Department of Environmental Education, Payame Noor University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 10 December 2024

Reviewed:

Revised: 19 March 2025

Accepted: 19 April 2025

KEYWORDS:

Active Inspire Software

Traditional Tools

Problem Solving Model

Successful Intelligence Experimental Sciences

* Corresponding author

fattanehasanijafari@gmail.com

☎ (+980937) 9367001

Background and Objectives: Currently, the introduction of multimedia and the need for electronic teaching in education have created a revolution in teaching and new methods of student participation. The term multimedia was introduced in the 1950s and attempts were made to improve the quality of education by combining multiple media, and these features allow for advancement, balance, creativity, and better communication between the user and the software. The basis of this method goes back to the cognitive processing theory, which was widely used with the emergence of new computer technologies. Cognitivism, as part of the contemporary cognitive movement, was formed due to dissatisfaction with traditional education. In cognitive processing theory, it is assumed that the information processing system in humans has two separate channels (visual/image processing and auditory/verbal processing). Each of these channels has a limited capacity. In this regard, the aim of the present study was to compare the effect of teaching content produced with Active Inspire software and traditional tools based on the problem-solving model on the successful intelligence of elementary school students in experimental sciences in the 2022-2023 academic year.

Methods: The method of the present study was quasi-experimental with a pre-test and post-test design with a control group. The statistical population of the study included all elementary school students in District 2 of Karaj, 1970 students, of which the sample size was 40 students, selected by multi-stage random method, and placed in two homogeneous groups of 20. The data collection tool for the variable of successful intelligence is the standard questionnaire of Grigorenko and Sternberg (2000), whose validity was assessed as desirable by experts and its reliability was 0.86. In this study, before teaching, students completed the standard questionnaire of Sternberg to measure successful intelligence. Then, the materials related to analytical intelligence, creative intelligence, and practical intelligence of the experimental sciences course were taught to the students in two modern (Active Inspire software) and traditional methods. After the end of the re-education sessions, a questionnaire was distributed among the subjects and their opinions were surveyed about successful intelligence. After the end of the re-education sessions, a post-test was administered to the subjects. Descriptive statistical methods and inferential statistics such as covariance, independent and dependent t-tests were used in the statistical software (SPSS) version 22.

Findings: The results showed that the content produced with multimedia software (Active Inspire), compared to the traditional teaching method, had a significant effect on successful intelligence with an environmental approach. The results also showed that the content produced with multimedia software (Active Inspire), compared to the traditional teaching method, had a significant effect on students' analytical intelligence, creative intelligence, and practical intelligence in experimental sciences lessons with an environmental approach.

Conclusion: From this, it can be concluded that multimedia software (Active Inspire) in comparison with traditional tools based on the model Problem solving can strengthen

analytical intelligence, creative intelligence and action intelligence, and generally strengthen the successful intelligence of elementary school students.

COPYRIGHTS



© 2025 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

30



NUMBER OF FIGURES

0



NUMBER OF TABLES

9

مقاله پژوهشی

مقایسه تأثیر آموزش با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و ابزارهای سنتی بر اساس الگوی حل مسئله بر هوش موفق دانش‌آموزان ابتدایی در درس علوم تجربی

زهره معتمدی لشت نشایی^۱، فتانه حسنی جعفری^{۱*}، مریم لاریجانی^۲

^۱گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

^۲گروه آموزش محیط‌زیست، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: در حال حاضر ورود چندرسانه‌ای‌ها و ارائه دروس به ضرورت الکترونیکی در آموزش و پرورش انقلابی در زمینه تدریس و روش‌های نوین مشارکت دانش‌آموزان ایجاد کرده است. واژه چندرسانه‌ای از سال ۱۹۵۰ میلادی به بعد مطرح و تلاش شد با ترکیب چندرسانه، کیفیت آموزش بالا رود و این امکانات اجازه پیشروی، تعادل، آفرینندگی و ارتباط بهتر کاربر و نرم‌افزار را به آسانی می‌دهد. زیربنای این روش به نظریه پردازش شناختی برمی‌گردد، که با ظهور فناوری‌های نوین کامپیوتری استفاده زیادی از آن شد. شناخت‌گرایی به‌عنوان بخشی از جنبش شناختی معاصر به علت نارضایتی از تعلیم و تربیت سنتی شکل گرفته است. در نظریه پردازش شناختی فرض بر این است که سیستم پردازش اطلاعات در انسان از دو کانال جداگانه (پردازش دیداری/تصویری و شنیداری/کلامی) برخوردار است. هریک از این کانال‌ها از ظرفیت محدودی برخوردار هستند. در این راستا هدف پژوهش حاضر مقایسه تأثیر آموزش محتوای تولیدشده با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و ابزارهای سنتی بر اساس الگوی حل مسئله بر هوش موفق دانش‌آموزان پایه ششم در درس علوم تجربی در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بود.

روش‌ها: روش پژوهش حاضر از نظر نحوه اجرا از نوع شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان پایه ششم ناحیه ۲ شهر کرج به تعداد ۱۹۷۰ دانش‌آموز بود که حجم نمونه به تعداد ۴۰ دانش‌آموز به روش چند مرحله‌ای تصادفی، انتخاب و در دو گروه همگن ۲۰ نفری جایابی شدند. ابزار گردآوری داده‌ها برای سنجش متغیر هوش موفق دانش‌آموزان در درس علوم، پرسش‌نامه اقتباس‌شده از پرسش‌نامه استاندارد گریگورنکو و استرنبرگ (۲۰۰۰) بود که روایی محتوایی آن توسط متخصصان، مطلوب ارزیابی شد و پایایی آن از روش آلفای کربناخ ۰/۸۶ به‌دست آمد. در این پژوهش قبل از مداخله آموزشی، پرسش‌نامه مذکور اجرا شد؛ سپس مطالب مرتبط به هوش تحلیلی، هوش خلاق و هوش عملی در درس علوم تجربی به دو روش مدرن (نرم‌افزار اکتیو اینسپایر) و سنتی برای دانش‌آموزان آموزش داده شد و بعد از پایان جلسات آموزشی، مجدد پس‌آزمون از آزمودنی‌ها به عمل آورده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری توصیفی و آمار استنباطی مانند آزمون‌های کواریانس، تی مستقل و وابسته در نرم‌افزار آماری (spss) نسخه ۲۲ استفاده شد.

تاریخ دریافت: ۲۰ آذر ۱۴۰۳

تاریخ دوری: ۰۹ بهمن ۱۴۰۳

تاریخ اصلاح: ۲۹ اسفند ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۳۰ فروردین ۱۴۰۴

واژگان کلیدی:

نرم‌افزار اکتیو اینسپایر

ابزارهای سنتی

الگوی حل مسئله

هوش موفق

علوم تجربی

* نویسنده مسئول

fattanehasanijafari@pnu.ac.ir

۰۹۳۷-۹۳۶۷۰۰۱

یافته‌ها: نتایج نشان داد که محتوای تولید شده با نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر)، در مقایسه با روش تدریس سنتی بر هوش موفق دانش‌آموزان در مباحث درس علوم شامل فصول کارخانه کاغذسازی، زمین پویا، ورزش و نیرو، سفر انرژی، شگفتی‌های برگ، جنگل برای کیست و سالم بمانیم تأثیر بیشتری داشت. به عبارتی دیگر محتوای تولید شده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای اکتیو اینسپایر منجر به تأثیرگذاری ۶۴ درصدی بر هوش تحلیلی، ۵۷ درصدی بر هوش خلاق و ۵۳ درصدی بر هوش عملی دانش‌آموزان در درس علوم پایه ششم شد.

نتیجه‌گیری: از این رو می‌توان نتیجه گرفت نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر) در قیاس با ابزارهای سنتی می‌تواند باعث تقویت هوش تحلیلی، هوش خلاق و هوش عملی دانش‌آموزان در یادگیری و حل مسائل درس علوم شود.

مقدمه

نوشتاری. اصل افزونگی: ارائه کلمات فقط در قالب انیمیشن گفتاری به جای انیمیشن گفتاری و متن نوشتاری و اصل تفاوت‌های فردی: تأثیر بیشتر چندرسانه‌ای بر یادگیرندگان کم‌دانش در مقایسه با یادگیرندگان با دانش بالا [۵].

به نظر می‌رسد هنوز هم بسیاری از برنامه‌های آموزشی، فقط جنبه تحلیلی هوش را گسترش می‌دهند و به دو جنبه دیگر هوش یعنی خلاق و عملی که برای زندگی موفقیت‌آمیز لازم و ضروری است، توجه کمتری شده یا توجه نشده است که دلیل مهم شکست دانش‌آموزان با استعداد در به حداکثر رساندن توانایی‌های بالقوه خود در مدرسه، مربوط به روش‌های آموزش و ارزشیابی توانایی‌های آن‌ها است [۶]. بسیاری از سیستم‌های آموزشی سیستم بسته‌ای ایجاد کرده‌اند که برخی از توانایی‌ها مانند حافظه و توانایی تحلیلی را در آموزش مهم و ارزشمند می‌دانند و سپس آزمون‌های تحلیلی برای سنجش این توانایی‌ها و پیش‌بینی عملکرد تحصیلی شکل می‌گیرد. جای تعجب نیست که در این سیستم بسته و محدود، طیف کوچک و محدودی از توانایی‌ها منجر به موفقیت در آزمون‌های استعداد و پیشرفت می‌شود؛ اما این توانایی‌ها بعداً در زندگی و کار اهمیت کمتری پیدا می‌کنند [۷]. رویکرد بسته را می‌توان نتیجه نگاه سنتی به هوش دانست؛ زیرا شامل قدرت یادگیری لحظه‌ای و کسب نمرات بالا در دروس می‌شود و برخی از دانش‌آموزان با مهارت‌ها و استعدادها و روش‌های آموزشی متفاوت در مدارس موفق نمی‌شوند؛ به گونه‌ای که بسیاری از استعدادها شکوفا و درگیر آموزش نمی‌شوند و انگیزه کافی برای دانش‌آموزان ایجاد نمی‌کنند و باعث رشد فرآیندهای فکری عالی نمی‌شوند؛ بنابراین نیاز است نگاه به آموزش را تغییر داده و به بررسی و تحقیق درباره روش‌های جدید پرداخته شود [۸]. هوش موفق ترکیبی از توانایی‌های تحلیلی، خلاقانه و عملی است که به افراد در سازگاری و انتخاب و تغییر محیط برای دستیابی به اهداف با توجه به بستر اجتماعی - فرهنگی کمک می‌کند و بر نقاط قوت تأکید و آن‌ها را افزایش می‌دهد و همچنین در پی اصلاح نقاط ضعف است. لازم به ذکر است که مفهوم زیربنایی نظریه هوش موفق بر این باور استوار است که افراد باهوش کسانی هستند که نقاط قوت و ضعف خود را بهتر می‌شناسند و نقاط قوت خود را تقویت و توسعه می‌دهند و نقاط ضعف خود را جبران می‌کنند. در عین حال با استفاده از دانشی که از توان خود به دست می‌آورند به موفقیت و پیروزی می‌رسند [۹].

در حال حاضر چندرسانه‌ای و ارائه دروس الکترونیکی انقلابی در تدریس و روش‌های نوین مشارکت دانش‌آموزان در آموزش ایجاد کرده است [۱]. کلمه مالتی مدیا از سال ۱۹۵۰ به بعد مطرح شد و تلاش شد تا با ترکیب چندرسانه‌ای کیفیت آموزش افزایش یابد و این امکانات به راحتی باعث پیشرفت، تعادل، خلاقیت و ارتباط بهتر کاربر و نرم‌افزار می‌شود. اساس این روش به نظریه پردازش شناختی بازمی‌گردد که با ظهور فناوری‌های جدید کامپیوتری به طور گسترده استفاده شد. شناخت‌گرایی به عنوان بخشی از جنبش شناختی معاصر به دلیل نارضایتی از آموزش سنتی شکل گرفت [۲]. در نظریه پردازش شناختی، فرض بر این است که سیستم پردازش اطلاعات در انسان دارای دو کانال مجزا (پردازش دیداری/ دیداری و شنیداری/ کلامی) است. هر کدام از این کانال‌ها ظرفیت محدودی دارند [۳]. چندرسانه‌ای استفاده از رایانه برای تبادل محتوا از طریق مجموعه‌ای از متون، صداها، تصاویر ثابت و متحرک و انیمیشن‌ها است که به کاربر اجازه می‌دهد از طریق واسطها و ابزارها با زبان آموز حرکت کند، تعامل داشته باشد و با او ارتباط برقرار کند. ویژگی اصلی چندرسانه‌ای قدرتی است که رایانه‌ها برای دسترسی به اشکال مختلف اطلاعات به ما می‌دهند؛ به عبارت دیگر، چندرسانه‌ای مجموعه‌ای از سیستم‌های ارتباطی کامپیوتری تعاملی است که شبکه‌های متنی، گرافیکی و صوتی اطلاعات را ایجاد، انتقال و بازیابی می‌کند [۱]. هدف استفاده از چندرسانه‌ای این است که یادگیری معنادار زمانی رخ می‌دهد که یادگیرنده بتواند با ایجاد یک تصویر ذهنی منسجم از منابع اطلاعاتی متعدد، به مطالب ارائه شده معنا بدهد [۴]. اهداف آموزش چندرسانه‌ای، ارتقای یادگیری از موقعیت‌های مختلف یادگیری با کیفیت‌های متفاوت، ایجاد فرصت برای دانش‌آموزانی که در سطوح مختلف توانایی هستند، ایجاد فرصت‌هایی برای تکرار بدون خستگی و بازدارندگی سایر دانش‌آموزان با هدف تقویت مهارت‌ها و یادگیری است. مایر، یکی از صاحب‌نظران حوزه آموزش، هفت اصل را در طراحی محصولات آموزشی چندرسانه‌ای به عنوان نکات کلیدی می‌داند: اصل چندرسانه‌ای: فراگیران در مقایسه با کلمات صرف، از تصاویر و کلمات، بیشتر یاد می‌گیرند. اصل مجاورت زمانی: ارائه همزمان کلمات و تصاویر. اصل مجاورت فضایی: ارائه کلمات و تصاویر در مجاورت یکدیگر. اصل انسجام: به حداقل رساندن کلمات و تصاویر غیرضروری. اصل جنبه حسی: ارائه کلمات و تصاویر در قالب انیمیشن گفتاری به جای انیمیشن

این، برای رفع بار شناختی اضافی و غیرضروری، با تفسیر برخی مطالب و مطالب آموزشی که بهتر است به دو صورت متن (نوشته‌ای و گفتاری) و تصویری (شکل، شکل و نقشه) انجام شود، اثربخشی حافظه فعال افزایش می‌یابد و یادگیری معنادار با پیوستن به دانش جدید و اطلاعات قبلی فراهم می‌شود. به گفته آزوبل، احساس موفقیت تحصیلی و یادگیری در دانش‌آموز، ایجاد سطح انگیزه و انگیزه شناختی در بالاترین میزان ممکن است و در نهایت مشکل بهبودی به حداقل ممکن کاهش می‌یابد [۱۳]. تحقیقات مختلفی در زمینه تأثیر آموزش محتوای تولیدشده با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و ابزارهای سنتی بر اساس الگوی حل مسئله بر هوش موفق دانش‌آموزان انجام شده است. در پژوهشی نتیجه نشان داد ابزار چندرسانه‌ای هایپر تکست در افزایش پیشرفت تحصیلی و انگیزه دانش‌آموزان مؤثر است [۱۴]. پژوهشی دیگر نشان داد استفاده از چندرسانه‌ای در افزایش یادگیری دانش‌آموزان مؤثر است [۱۵]. در پژوهشی دیگر نتایج نشان داد میانگین نمرات دانش‌آموزان تیزهوش در خرد و هوش موفق بالاتر از دانش‌آموزان عادی است [۱۶]. یافته‌های پژوهشی اثر آموزش مبتنی بر هوش موفق بر گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان را تأیید نمود و بر پایه آن، نتایج حاکی از امکان کاربرد آموزش مبتنی بر هوش موفق جهت افزایش گرایش به تفکر انتقادی دانش‌آموزان است [۱۷]. نتیجه تحقیق دیگری نشان داده است استدلال علمی و هوش عمومی بر خلاقیت علمی و ارزیابی تأثیر علمی تأثیرگذار است [۱۹]. در تحقیق دیگر نتیجه نشان داد که عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان راهنمایی از روی اندازه‌گیری هوش موفق قابل پیش‌بینی است [۱۸]. نتیجه دیگری نشان داد هوش موفق بر یادگیری تأثیرگذار است [۱۹]. در تحقیقی دیگر غنی‌سازی برای رشد توانایی‌های تحلیلی، عملی و خلاقانه در کودکان دبستانی تأثیرگذار است [۲۰]. در تحقیقات گذشته چندرسانه‌ای آموزشی بر یادگیری دانش‌آموزان بررسی شده است. بررسی اثر استفاده از چندرسانه‌ای، نقطه قوت این تحقیقات است و نقطه ضعف آن بررسی نکردن تأثیر چندرسانه‌ای بر هوش و انواع هوش مانند هوش موفق است. از طرفی از روش‌های سنتی مانند سخنرانی برای بهبود هوش و سازه مرتبط با آن استفاده شده و به مسئله هوش موفق پرداخته نشده است. در واقع شکافی که در تحقیقات گذشته وجود دارد این است که اثربخشی چندرسانه‌ای بر حل مسئله هوش موفق، چندان بررسی نشده و این شکاف از طریق حاضر می‌تواند بررسی شود. با توجه به تحقیقات گذشته می‌توان گفت که باید تأثیر چندرسانه‌ای بر سازه‌های تحصیلی مختلف مانند یادگیری [۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴]، حل مسئله [۲۵، ۲۶، ۲۷] و تفکر خلاق بررسی شود [۲۸، ۲۹، ۳۰] با توجه آنچه ذکر شد مسئله اصلی پژوهش و دغدغه پژوهشگر مقایسه تأثیر آموزش با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و ابزارهای سنتی بر اساس الگوی حل مسئله بر هوش موفق دانش‌آموزان ابتدایی در درس علوم تجربی بوده و انجام این پژوهش می‌تواند دانش‌آموزان دارای هوش موفق را با استفاده از تعادلی که بین توانایی‌های تفکر تحلیلی، خلاق و عملی برقرار می‌کنند با محیط سازگارتر کند و آموزش چندرسانه‌ای تأثیر مثبت داشته باشد

با بررسی توانایی‌های تحلیلی باید توجه داشت که از این توانایی‌ها زمانی استفاده می‌شود که فراگیران بتوانند مطالب را تجزیه و تحلیل، نقد، ارزیابی و مقایسه کنند. توانایی‌های خلاق شامل ایجاد و کشف ایده‌های جدید، تجسم، پیشنهاد و پیش‌بینی است. توانایی‌های عملی به افراد کمک می‌کند تا آنچه را که آموخته‌اند به صورت رسمی و غیررسمی به کار گیرند. افراد باهوش و موفق، تعادل این سه نوع توانایی را از خود نشان می‌دهند [۱۰].

لازم به ذکر است که سال‌های سپری شده در مدرسه و مؤسسات آموزشی بخش مهمی از زندگی یک فرد را تشکیل می‌دهد. بسیاری از مردم شکست‌های تحصیلی و موفقیت‌های خود را در زندگی به یاد می‌آورند. مدارس می‌خواهند احتمال موفقیت هر دانش‌آموز در مدرسه را به حداکثر برسانند. بهترین و موفق‌ترین روش آن‌ها برای دستیابی به این اهداف ایجاد طیف گسترده‌ای از مهارت‌ها است. به طوری که دانش‌آموزان با الگوهای مختلف توانایی این شانس را داشته باشند که تلاش کنند و توانایی مهم و برجسته خود را کشف و بر آن تسلط یابند [۱۱].

مشکل آموزش سنتی این است که بیشتر وقت خود را صرف دانش‌آموزان خاصی می‌کند که در مرکز توجه هستند و تقریباً هیچ زمانی برای دانش‌آموزان دیگر باقی نمی‌گذارد و نتیجه این است که تعدادی از دانش‌آموزان که در موقعیت بهتری قرار دارند و با سیستم آن‌ها در آموزش هماهنگ‌ترند، پیشرفت بسیار بیشتری نسبت به دیگران دارند. این موضوع یک سیستم بسته و یک پیشگویی خودشکوفایی ایجاد می‌کند؛ یعنی دانش‌آموزانی که در سطح بهینه پیشرفت نیستند به این نتیجه می‌رسند که نه توانایی و نه نیازی به پیشرفت بیشتر در زندگی دارند. در این شرایط معلمان باید تلاش کنند تا موفقیت هر دانش‌آموز را در مدرسه به حداکثر برسانند و بهترین راه برای دستیابی به این هدف ایجاد طیف گسترده‌ای از مهارت‌هاست تا دانش‌آموزان فرصت تلاش با الگوهای مختلف توانایی و کشف را داشته باشند. این کار از طریق آموزش هوش موفق و پرورش سه توانایی شامل توانایی تحلیلی، خلاقیت و عملی در دانش‌آموزان قابل انجام است [۹].

با توجه به شرایط دنیای کار مدرن که رقابت کاری زیاد است، افراد باید تحلیلگر، خلاق و عملی باشند تا بتوانند شرایط خود را حفظ کنند و در دنیای امروز پیشرفت کنند. منطقی است که به این نتیجه برسیم که تسلط بر مهارت‌های تحلیلی، خلاقانه و عملی نه تنها یک اولویت؛ بلکه یک ضرورت است و باید به عنوان خروجی مهم نظام آموزشی به آن توجه شود [۱۱].

بار ذهنی و فشار ایجادشده از بیرون از طریق ارائه مطالب، معلم کلاس، تمرینات درسی و احساس توانمندی دانش‌آموزان یکی از راه‌های کاهش انگیزه و احساس سرخوردگی دانش‌آموزان در درس علوم است. بار شناختی بیرونی به دلیل فشار بر حافظه کاربر از طریق نحوه ارائه مطالب درسی ایجاد می‌شود و با کیفیت طراحی، سازماندهی و ارائه مطالب و محتوای آموزشی مرتبط است [۱۲]. به عبارت دیگر، بار شناختی بیرونی صرفاً به دلیل روش ارائه اطلاعات به یادگیرنده ایجاد می‌شود. علاوه بر

تحلیلی (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۸)، هوش خلاق (۵، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴) و هوش عملی (۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶) است و بر مبنای طیف پنج گزینه‌ای لیکرت (خیلی ضعیف=۱، ضعیف=۲، متوسط=۳، خوب=۴ و عالی=۵) است. نتایج پژوهش نگهبان سلامی و همکاران (۱۳۹۳) نشان می‌دهد که پرسش‌نامه از همسانی درونی قابل قبولی برخوردار است و ضرایب آلفای کرونباخ برای کل پرسش‌نامه و خرده مقیاس‌های آن بین ۰/۷۴ تا ۰/۸۱ است. افزون بر این نتایج تحلیل عاملی مؤید آن بود که ساختار پرسش‌نامه برازش قابل قبولی با داده‌ها دارد و کلیه شاخص‌های نیکویی برازش، مدل را تأیید می‌کنند. در این مطالعه برای تعیین روایی محتوا از ۲۰ نفر از متخصصان علوم تربیتی، معلمان درس علوم، استادان راهنما و مشاور نظرخواهی و مورد تأیید واقع شد. پایایی آن نیز با روش آلفای کرونباخ ۰/۸۷ به‌دست آمد. در این پژوهش قبل از انجام تدریس، به‌منظور سنجش هوش موفق دانش‌آموزان در درس علوم، پرسش‌نامه مذکور تکمیل شد؛ سپس مداخله آموزشی انجام گرفت و به گروه آزمایش با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و به گروه کنترل به‌صورت سنتی، دو سوم مطالب کتاب علوم تجربی پایه ششم (شامل فصل ۳ (کارخانه کاغذسازی)، فصل ۵ (زمین پویا)، فصول ۶ و ۷ (ورزش و نیرو)، فصل ۹ (سفر انرژی)، فصل ۱۰ (خیلی کوچک، خیلی بزرگ)، فصل ۱۱ (شگفتی‌های برگ)، فصل ۱۲ (جنگل برای کیست)، فصل ۱۳ (سالم بمانیم)، در ۸ جلسه تدریس شد (جدول ۱). در حین اجرای آموزش درس علوم نیز هوش تحلیلی، هوش خلاق و هوش عملی دانش‌آموزان توسط مدرس تقویت یافت و بعد از پایان جلسات آموزشی، دانش‌آموزان، پرسش‌نامه را مجدداً تکمیل کردند؛ سپس داده‌ها از پرسش‌نامه‌ها استخراج شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری توصیفی و آمار استنباطی مانند آزمون‌های کوواریانس، تی مستقل و وابسته در نرم‌افزار آماری (SPSS) نسخه ۲۲ استفاده شد.

که این اقدام می‌تواند به‌طور مستقیم باعث شکوفایی دانش‌آموزان و سیستم آموزش الکترونیکی و افزایش هوش موفقیت‌آمیز آن‌ها شود و همچنین عدم انجام این پژوهش می‌تواند دانش‌آموزان را در سطح فراگیران غیرفعال نگه دارد. همچنین با در نظر گرفتن این نکته که درس مورد نظر در این پژوهش علوم تجربی پایه ششم ابتدایی (شامل سرفصل‌های کارخانه کاغذسازی، زمین پویا، ورزش و نیرو، سفر انرژی، خیلی کوچک خیلی بزرگ، شگفتی‌های برگ، جنگل برای کیست، سالم بمانیم) بوده و بیشتر محتوای این درس با انجام آزمایش‌های عملی صورت می‌گیرد و چون در این برهه زمانی انجام آزمایش‌های عملی هزینه‌های زیادی را به دانش‌آموزان تحمیل می‌کند، کاربرد نرم‌افزار آموزشی اکتیو اینسپایر می‌تواند با شبیه‌سازی آزمایش‌های عملی هم از هزینه دانش‌آموزان کاسته و هم در قیاس با آموزش سنتی به حل مسائل این درس کمک کرده و باعث تقویت هوش دانش‌آموزان شود. از این‌رو هدف تحقیق حاضر مقایسه تأثیر آموزش محتوای تولیدشده با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و ابزارهای سنتی بر اساس الگوی حل مسأله بر هوش موفق دانش‌آموزان ابتدایی در درس علوم تجربی بود.

روش تحقیق

روش پژوهش حاضر از نظر نحوه اجرا از نوع شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانش‌آموزان ابتدایی ناحیه ۲ شهر کرج با تعداد ۱۹۷۰ دانش‌آموز بود که حجم نمونه به تعداد ۴۰ دانش‌آموز به‌صورت چندمرحله‌ای تصادفی، انتخاب شدند و در دو گروه آزمایش ۲۰ نفر و کنترل ۲۰ نفر قرار گرفتند. ابزار گردآوری داده‌ها برای ارزیابی متغیر هوش موفق دانش‌آموزان در درس علوم، پرسش‌نامه اقتباس‌شده بر اساس سرفصل‌های درس علوم از پرسش‌نامه استاندارد گریگورنکو و استرنبرگ (۲۰۰۲)، بود. این پرسش‌نامه دارای ۳۶ سؤال و شامل ۳ مؤلفه هوش

جدول ۱: نحوه اجرای تدریس با نرم‌افزار اینسپایر و تقویت ابعاد هوش موفق دانش‌آموزان در درس علوم

Table 1: Steps to implement teaching with Inspire software and strengthen students' dimensions of successful intelligence in science lessons

جلسه session	موضوع Subject	نقش معلم The role of the teacher	فعالیت دانش‌آموزان Student activities	روش آموزشی Educational method
جلسه ۱ Session1	فصل ۳: کارخانه کاغذسازی (مراحل تولید کاغذ و بازیافت) Chapter 3: Paper Mill (Paper Production and Recycling Stages)	توضیح مراحل تولید کاغذ و اهمیت بازیافت، طرح سؤالات حل مسأله درباره کاهش زباله‌های کاغذی. Explain the steps of paper production and the importance of recycling, pose problem-solving questions about reducing paper waste	مشاهده شبیه‌سازی مراحل تولید کاغذ در نرم‌افزار، حل مسأله درباره کاهش زباله‌ها. View simulation of paper production steps in software, solve the problem of waste reduction	استفاده از شبیه‌سازی نرم‌افزار اکتیو اینسپایر برای نمایش مراحل تولید کاغذ و بازیافت. Using Active Inspire software simulation to demonstrate the paper production and recycling processes
جلسه ۲ Session 2	فصل ۵: زمین پویا (زلزله، آتشفشان و حرکت ورقه‌ها) Chapter 5: Dynamic Earth (Earthquakes, Volcanoes, and Plate Movement)	توضیح پدیده‌های زمین‌شناسی و علت وقوع آن‌ها، طرح مسأله درباره مقابله با زلزله. Explaining geological phenomena and the causes of their occurrence, raising issues about dealing with earthquakes	مشاهده انیمیشن تعاملی حرکت ورقه‌ها و تشکیل زلزله، طراحی پروژه‌ای برای مقابله با خطرات زلزله. View an interactive animation of plate movement and earthquake formation, and design a project to deal with earthquake hazards	استفاده از انیمیشن‌های تعاملی نرم‌افزار برای نمایش حرکت ورقه‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی. Using interactive software animations to display plate movement and geological phenomena

جلسه session	موضوع Subject	نقش معلم The role of the teacher	فعالیت دانش‌آموزان Student activities	روش آموزشی Educational method
جلسه ۳ Session 3	فصول ۶ و ۷: ورزش و نیرو (نیروی گرانش، اصطحکاک و حرکت) Chapters 6 and 7: Exercise and Force (Gravity, Friction, and Motion)	توضیح مفاهیم نیرو، گرانش و اصطحکاک، طرح مسأله درباره تأثیر نیروها بر حرکت اجسام. Explain the concepts of force, gravity, and friction, and pose a problem about the effect of forces on the motion of objects.	مشاهده شبیه‌سازی نیروها در نرم‌افزار، حل مسأله درباره کاهش اصطحکاک در وسایل نقلیه. View force simulations in software, solve problems about reducing friction in vehicles.	استفاده از شبیه‌سازی‌های نرم‌افزار برای نمایش نیروها و تأثیر آن‌ها بر حرکت. Using software simulations to display forces and their effect on motion.
جلسه ۴ Session 4	فصل ۹: سفر انرژی (انواع انرژی و تبدیل آن‌ها) Chapter 9: Energy Travel (Types of Energy and Their Conversions)	توضیح انواع انرژی و نحوه تبدیل آن‌ها، طرح مسأله درباره صرفه‌جویی در مصرف انرژی. Explaining types of energy and how to convert them, raising issues about saving energy.	مشاهده شبیه‌سازی تبدیل انرژی در نرم‌افزار، حل مسأله درباره استفاده بهینه از منابع انرژی. View energy conversion simulations in software, solve problems about the optimal use of energy resources.	استفاده از شبیه‌سازی‌های نرم‌افزار برای نمایش انواع انرژی و تبدیل آن‌ها. Using software simulations to display types of energy and their conversion.
جلسه ۵ Session 5	فصل ۱۰: خیلی کوچک، خیلی بزرگ (مقیاس‌ها و اندازه‌ها) Chapter 10: Too Small, Too Big (Scale and Sizes)	توضیح مفهوم مقیاس و اندازه‌گیری، طرح مسأله درباره مقایسه اندازه‌های مختلف. Explain the concept of scale and measurement, pose a problem about comparing different sizes.	مشاهده شبیه‌سازی مقیاس‌ها در نرم‌افزار، حل مسأله درباره مقیاس‌ها و اندازه‌ها. Viewing simulations of scales in software, solving problems about scales and quantities.	استفاده از شبیه‌سازی‌های نرم‌افزار برای نمایش مقیاس‌ها و اندازه‌گیری. Use software simulations to display scales and measurements.
جلسه ۶ Session 6	فصل ۱۱: شگفتی‌های برگ (عمل فتوسنتز و نقش گیاهان در محیط‌زیست) Chapter 11: Wonders of the Leaf (Photosynthesis and the Role of Plants in the Environment)	توضیح فرآیند فتوسنتز و اهمیت آن، طرح مسأله درباره حفظ محیط‌زیست. Explaining the process of photosynthesis and its importance, raising issues about environmental protection.	مشاهده شبیه‌سازی فتوسنتز در نرم‌افزار، حل مسأله درباره کاهش آلودگی هوا. View photosynthesis simulation in software, solve a problem about reducing air pollution.	استفاده از شبیه‌سازی‌های نرم‌افزار برای نمایش فرآیند فتوسنتز و نقش گیاهان. Using software simulations to demonstrate the process of photosynthesis and the role of plants.
جلسه ۷ Session 7	فصل ۱۲: جنگل برای کیست؟ (اهمیت جنگل‌ها و حفاظت از آن‌ها) Chapter 12: Who is the forest for? (The importance of forests and their protection)	توضیح اهمیت جنگل‌ها و نقش آن‌ها در زنجیره غذایی، طرح مسأله درباره حفاظت از جنگل‌ها. Explain the importance of forests and their role in the food chain, raise the issue of forest protection.	مشاهده شبیه‌سازی زنجیره غذایی در نرم‌افزار، حل مسأله درباره کاهش قطع درختان. View food chain simulation in software, solve problem about reducing deforestation.	استفاده از شبیه‌سازی‌های نرم‌افزار برای نمایش زنجیره غذایی و اهمیت جنگل‌ها. Using software simulations to demonstrate the food chain and the importance of forests.
جلسه ۸ Session 8	فصل ۱۳: سالم بمانیم (سلامت و پیشگیری از بیماری‌ها) Chapter 13: Staying Healthy (Health and Disease Prevention)	توضیح روش‌های پیشگیری از بیماری‌ها، طرح مسأله درباره ارتقاء سلامت فردی و اجتماعی. Explaining methods of preventing diseases, raising issues about promoting individual and social health.	مشاهده شبیه‌سازی روش‌های سالم زندگی در نرم‌افزار، حل مسأله درباره بهبود سبک زندگی. View simulations of healthy lifestyles in software, problem solving about improving lifestyle.	استفاده از شبیه‌سازی‌های نرم‌افزار برای نمایش روش‌های پیشگیری از بیماری‌ها و ارتقاء سلامت. Using software simulations to demonstrate methods for disease prevention and health promotion.

نتایج و بحث

تحقیق: در این بخش از آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها برای انتخاب نوع آزمون آماری تحقیق استفاده می‌شود.

مطابق جدول شماره ۳، با استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف نتیجه گرفته شد که همه داده‌های پژوهش از توزیع نرمالی برخوردار هستند ($p > 0/05$)؛ بنابراین برای آزمون آن‌ها از آزمون‌های پارامتریک استفاده شد.

در این پژوهش از تحلیل کوواریانس برای مقایسه تأثیر محتوای آموزشی تولیدشده با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و ابزار سنتی مبتنی بر مدل حل مسأله بر هوش موفق دانش‌آموزان مقطع ابتدایی در درس علوم تجربی استفاده شد. ابتدا برای انجام تحلیل کوواریانس بررسی چند فرض ضروری است که به شرح زیر بررسی می‌شود: نرمال بودن داده‌های

جدول ۲: ویژگی‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون هوش موفق در درس علوم

Table 2: Descriptive characteristics of research variables in the pre-test and post-test of the Successful intelligence in the science lesson

گروه کنترل Control group		گروه آزمایش Experimental group		متغیرهای پژوهش Research variables	
میانگین Mean	انحراف استاندارد The standard deviation	میانگین Mean	انحراف استاندارد The standard deviation		
2.83	1.37	4.76	1.01	هوش تحلیلی Analytical intelligence	پس‌آزمون Post-test
2.25	1.76	4.31	1.32	هوش خلاق Creative intelligence	
2.02	2.27	4.16	1.92	هوش عملی Practical intelligence	
2.37	3.53	4.41	2.64	نمره کل Total score	
2.83	1.37	2.29	1.25	هوش تحلیلی Analytical intelligence	پیش‌آزمون Pre-test
2.25	1.76	2.52	1.77	هوش خلاق Creative intelligence	
2.02	2.27	1.95	2.28	هوش عملی Practical intelligence	
2.37	3.53	2.26	3.19	نمره کل Total score	

جدول ۳: آزمون اسمیرنوف - کولموگوروف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها در هوش موفق

Table 3: Kolmogorov-Smirnov test to examine the normality of data in the Successful intelligence

گروه کنترل Control group			گروه آزمایش Experimental group			متغیرهای پژوهش Research variables
نتیجه Result	آماره کولموگورف Kolmogorff statistics	سطح معناداری Significance level	نتیجه Result	آماره کولموگورف Kolmogorff statistics	سطح معناداری Significance level	
نرمال Normal	0.54	0.50	نرمال Normal	0.64	0.61	هوش تحلیلی Analytical intelligence
نرمال Normal	0.51	0.51	نرمال Normal	0.56	0.55	هوش خلاق Creative intelligence
نرمال Normal	0.50	0.52	نرمال Normal	0.52	0.58	هوش عملی Practical intelligence
نرمال Normal	0.50	0.51	نرمال Normal	0.52	0.53	نمره کل Total score

کوواریانس‌ها معنادار نیست و پیش‌فرض برابری کوواریانس متغیرهای وابسته به‌منظور انجام تحلیل واریانس چند متغیری رعایت شده است. نتایج ۶ آزمون اثر پیلائی، لامبدای ویلکز، اثر هتلینگ و بزرگ‌ترین ریشه دوم در جدول شماره ۵ نشان داد که تفاوت بین دو گروه آزمایش و کنترل با توجه به ۳ متغیر وابسته در مجموع معنی‌دار است ($p < 0/01$). میزان این تفاوت ۵۸ درصد است؛ یعنی ۵۸ درصد تغییرپذیری‌های واریانس متغیرهای وابسته، توسط متغیر مستقل پیش‌بینی می‌شود. بررسی برابری واریانس‌های متغیرهای وابسته دو گروه با استفاده از آزمون لون: طبق نتایج آزمون لون در جدول شماره ۵، سطح‌های معناداری برای ۳ متغیر بیشتر از میزان سنجش ۰/۰۵ است. به‌عبارتی تفاوت واریانس گروه‌ها، معنادار نیست؛ بنابراین پیش‌فرض برابری واریانس متغیرهای وابسته به‌منظور انجام تحلیل واریانس چند متغیری رعایت شده است.

جدول ۴: آزمون باکس برای بررسی کوواریانس متغیرهای وابسته

Table 4: Box test to check the covariance of dependent variables

36.99	آزمون باکس Box test
1.11	F
21	درجه آزادی 1 Degree of freedom 1
5102.2	درجه آزادی 2 Degree of freedom 2
0.58	سطح معناداری Significance level

بررسی برابری کوواریانس متغیرهای وابسته دو گروه: نتایج آزمون باکس با میزان (۳۶/۹۹۱) و سطح معناداری ۰/۰۵۸ که بیشتر از میزان سنجش ۰/۰۵ است. جدول شماره ۵ نشان‌دهنده این است که تفاوت بین

جدول ۵: آزمون لون در مورد تساوی واریانس‌ها
Table 5: The results of Levene's test on the equality of variances

F	درجه آزادی ۱ Df1	درجه آزادی ۲ Df2	سطح معناداری Significance level	متغیرهای Research
1.65	1	38	0.29	هوش تحلیلی Analytical intelligence
1.11	1	38	0.11	هوش خلاق Creative intelligence
1.07	1	38	0.25	هوش عملی Practical intelligence

جدول ۶: چهار نوع آزمون به منظور بررسی تفاوت هوش موفق بین دو گروه آزمایش و کنترل
Table 6: Four types of tests to determine the Successful intelligence between the experimental and control groups

ارزش Value	F	درجه آزادی Df	خطای درجه آزادی Freedom degree error	سطح معناداری Significance level	ضریب اتا ETA Coefficient	توان آماری Statistical power	
0.61	14.74	6	27	0.001*	0.79	1.000	اثر پیلایی Piley effect
0.17	14.74	6	27	0.001*	0.79	1.000	لامبدای ویلکز Wilks Lambda
2.83	14.74	6	27	0.001*	0.79	1.000	اثر هتلینگ Hoteling effect
2.83	14.74	6	27	0.001*	0.79	1.000	بزرگ‌ترین ریشه دوم The second largest root

*معنادار در سطح $p < 0/01$

جدول ۷: آزمون تحلیل کوواریانس (بین گروهی) به منظور بررسی تفاوت متغیرها در بین دو گروه
Table 7: Analysis of covariance to examine the differences between the two groups

توان آماری Statistical power	ضریب اتا ETA Coefficient	سطح معناداری Significance level	F	میانگین مجزورات Mean squares	درجه آزادی df	مجموع مجزورات Sum of squares	متغیر وابسته dependent variable
1	0.64	0.001*	71.39	63.70	1	63.70	هوش تحلیلی Analytical intelligence
1	0.57	0.001*	56.33	51.48	1	51.48	هوش خلاق Creative intelligence
1	0.53	0.001*	50.43	44.39	1	44.39	هوش عملی Practical intelligence

*معنادار در سطح $p < 0/01$ ** معنادار در سطح $p < 0/05$

که این میزان با توان ۱۰۰ درصد در سطح خطای کمتر از ۰/۰۱ معنادار است.

محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر)، منجر به تأثیرگذاری ۵۳ درصدی هوش عملی دانش‌آموزان در درس علوم شده که این میزان با توان ۱۰۰ درصد در سطح خطای کمتر از ۰/۰۱ معنادار است. (گفتنی است در جدول شماره ۴ میزان‌های میانگین و انحراف استاندارد دو گروه لحاظ شده است).

بنابراین در جواب سؤال یک تحقیق چنین یافت می‌شود که محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر) بر پیشرفت میزان هوش موفق گروه آزمایش تأثیرگذار بوده است.

در جدول شماره ۷ بررسی اثربخشی آموزش بر کل مؤلفه‌ها به صورت جداگانه بررسی شده است. به عبارتی دیگر نتایج آزمون تحلیل کوواریانس (بین گروهی) به منظور بررسی تفاوت متغیرها در بین دو گروه چنین نشان می‌دهد:

محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر)، منجر به تأثیرگذاری ۶۴ درصدی هوش تحلیلی دانش‌آموزان در درس علوم شده که این میزان با توان ۱۰۰ درصد در سطح خطای کمتر از ۰/۰۱ معنادار است.

محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر)، منجر به تأثیرگذاری ۵۷ درصدی هوش خلاق دانش‌آموزان در درس علوم شده

جدول ۸: نتایج آزمون تی مستقل به منظور مقایسه میانگین نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون هوش موفق دو گروه آزمایش و کنترل

Table 8: The results of t-test to compare the mean scores of the pre-t and post-test in behavioral testing between the experimental and control groups

سطح اطمینان ۹۵ درصد 95% confidence level		زمون تی به منظور مقایسه میانگین‌ها T-test to compare the mean				آزمون لون به منظور برابری واریانس‌ها Leven test for equality of variances		
حد بالا Upper limit	حد پایین Lower limit	خطای انحراف استاندارد Standard deviation error	اختلاف میانگین Mean difference	سطح معناداری Significance level	درجه آزادی df	T	سطح معناداری Significance level	F
1.22	-0.71	0.50	0.2000	0.438 ^{ns}	38	0.37	0.79	0.002
برابری واریانس Equality of variance								
1.22	-0.71	0.50	0.2000	0.438 ^{ns}	38	0.37		
عدم برابری واریانس Inequality of variance								
3.75	1.98	0.50		0.000	38	4.77	0.80	0.06
برابری واریانس Equality of variance								
3.75	1.98	0.50		0.000	38	4.77		
نابرابری واریانس Inequality of variance								

جدول ۹: نتایج آزمون تی وابسته به منظور مقایسه میانگین گروه آزمایش در پیش‌آزمون و پس‌آزمون هوش موفق

Table 9: The results of t-test to compare the means of pre-test and post-test in Successful intelligence measurements between experimental and control groups

آزمون تی وابسته Paired t-test							گروه‌ها Groups
سطح معناداری Significance level	درجه آزادی df	سطح اطمینان ۹۵ درصد 95% confidence level		خطای انحراف میانگین Mean deviation error	انحراف استاندارد The standard deviation	تفاوت میانگین Mean Difference	
		حد بالا Upper limit	حد پایین Lower limit				
0.001*	19	-1.95	-3.71	0.53	2.25	-2.87	پیش‌آزمون × پس‌آزمون گروه آزمایش Pre-test × Post-test
0.522 ^{ns}	19	0.29	-0.55	0.21	1.01	-0.11	پیش‌آزمون × پس‌آزمون گروه کنترل Pre-test × Post-test

*معنادار در سطح $p < 0/05$
ns = عدم معنی‌داری

را ارائه می‌دهد که می‌تواند به‌طور قابل توجهی بر هوش تحلیلی تأثیر بگذارد. این نرم‌افزار به معلمان اجازه می‌دهد تا درس‌های تعاملی را با عناصر چندرسانه‌ای مانند فیلم‌ها، انیمیشن‌ها و شبیه‌سازی‌ها ایجاد کنند. این تحریک دیداری و شنیداری می‌تواند توجه دانش‌آموز را افزایش داده و درک را بهبود بخشد و پایه قوی‌تری برای تفکر تحلیلی ایجاد کند. همچنین چندرسانه‌ای آموزشی با آزمون‌های تعاملی، فعالیت‌های کشیدن و رها کردن و ابزارهای طوفان فکری مشارکتی، دانش‌آموزان را تشویق می‌کند تا فعالانه در فرآیند یادگیری شرکت کنند. این فعالیت‌ها با الزام دانش‌آموزان به تجزیه و تحلیل اطلاعات، شناسایی الگوها و فرموله کردن فرضیه‌ها، تفکر انتقادی را ارتقاء

جدول شماره ۹ نتایج آزمون تی وابسته به منظور مقایسه میانگین دو گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون را به تصویر می‌کشد. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود نتایج آزمون تی وابسته، تفاوت معناداری را (با سطح ۰/۰۱) بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه آزمایش نشان می‌دهد. با توجه به آنچه بیان شد نتایج تحقیق نشان داد محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر) در قیاس با ابزارهای سنتی بر اساس الگوی حل مسأله بر هوش تحلیلی دانش‌آموزان ابتدایی تأثیر دارد. این یافته با نتایج تحقیقات قبلی [۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹] همسو و با تحقیقات [۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۲۰، ۲۱] ناهمسو است. در توضیح این یافته می‌توان گفت چندرسانه‌ای، یک محیط یادگیری پویا و جذاب

[۹،۱۰،۱۱،۱۲،۲۰،۲۱] ناهمسو است. این نرم‌افزار اغلب چالش‌های معتبری را ارائه می‌کند که موقعیت‌های زندگی واقعی را تقلید می‌کند و دانش‌آموزان را مجبور می‌کند دانش را در زمینه‌های عملی به کار گیرند. برای مثال، شبیه‌سازی‌ها و سناریوهای تعاملی، فراگیران را ملزم به تجزیه و تحلیل و ترکیب اطلاعات و تقویت مهارت‌های تصمیم‌گیری و تفکر مقایسه‌ای می‌کند. نرم‌افزار چندرسانه‌ای مبتنی بر مدل‌های حل مسئله، ابزاری قدرتمند در آموزش است که هوش عملی دانش‌آموزان را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد. این منابع با ارائه تجربیات تعاملی و غوطه‌ور که حل فعال مسئله را در اولویت قرار می‌دهد، یادگیرندگان را قادر می‌سازد تا دانش خود را در برنامه‌های کاربردی دنیای واقعی به کار گیرند. همان‌طور که مؤسسات آموزشی به تکامل خود ادامه می‌دهند، اتخاذ چنین ابزارهای نوآورانه‌ای برای پرورش مهارت‌های لازم برای موفقیت در محیط پویای امروزی ضروری خواهد بود. در حالی که روش‌های تدریس سنتی می‌توانند به دانش‌بنیادی و حل مسئله ساختاریافته کمک کنند، ماهیت تعاملی چندرسانه‌ای آموزشی این پتانسیل را دارد که هوش عملی دانش‌آموزان دبستانی را با ترویج یادگیری فعال، تفکر انتقادی و حل مشارکتی مشکل افزایش دهد. چندرسانه‌ای آموزشی با تشویق به آزمایش، کاوش و یادگیری همتایان، توسعه الگوهای حل مسئله انعطاف‌پذیرتر و سازگارتر، مهارت‌های ضروری برای پیمایش در پیچیدگی‌های دنیای واقعی را تسهیل می‌کند.

نتیجه‌گیری

هدف تحقیق حاضر مقایسه تأثیر آموزش محتوای تولیدشده با نرم‌افزار اکتیو اینسپایر و ابزارهای سنتی براساس الگوی حل مسئله بر هوش موفق دانش‌آموزان ابتدایی در درس علوم تجربی بود. نتیجه تحقیق نشان داد محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر) در قیاس با ابزارهای سنتی براساس الگوی حل مسئله بر هوش تحلیلی، هوش خلاق و هوش عملی دانش‌آموزان ابتدایی تأثیر دارد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر) در قیاس با ابزارهای سنتی براساس الگوی حل مسئله می‌تواند باعث تقویت هوش تحلیلی، هوش خلاق و هوش عمل و به‌صورت کلی باعث تقویت هوش موفق دانش‌آموزان ابتدایی شود. هوش، عامل مهمی در سازگاری فرد با محیط است و راه‌ها و روش‌هایی را برای مقابله با مشکلات و مسائل در اختیار افراد قرار می‌دهد. همچنین یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های افراد باهوش، توانایی در شناخت مشکلات، کشف روش‌های کارآمد برای حل مشکلات و ارائه راه‌حل‌های پیشنهادی برای مشکلات مختلف زندگی است. از سوی دیگر نرم‌افزارهای آموزشی تجربیات یادگیری چندحسی را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. محققان علوم تربیتی خاطر نشان می‌کنند که اگر افراد در یادگیری خود مشارکت داشته باشند، بهتر یاد می‌گیرند و هرچه حواس یادگیرنده برای کسب اطلاعات بیشتر استفاده شود؛ یعنی کل فرد درگیر شود، میزان یادگیری افزایش می‌یابد؛ بنابراین، اگر فناوری‌های چندرسانه‌ای تجربیات چندحسی صحیح و

می‌دهند. عملکرد تخته سفید تعاملی این نرم‌افزار امکان همکاری و بحث در زمان واقعی را فراهم می‌کند و درک عمیق‌تری از دیدگاه‌ها و رویکردهای مختلف برای حل مسئله را تقویت می‌کند. به‌طور خاص، چندرسانه‌ای آموزشی مزیت قابل توجهی را هنگام در نظر گرفتن استفاده از مدل‌های حل مسئله ارائه می‌دهد. روش‌های سنتی ممکن است راهبردهای حل مسئله را در قالبی سفت‌وسخت و گام‌به‌گام ارائه دهند. با این حال، چندرسانه‌ای آموزشی امکان تجسم و دستکاری این مدل‌ها را از طریق نمودارها و شبیه‌سازی‌های تعاملی فراهم می‌کند. دانش‌آموزان می‌توانند با رویکردهای مختلف آزمایش کنند، پیامدها را مشاهده کنند و استراتژی‌های خود را در یک محیط امن و جذاب اصلاح کنند. این فرآیند تکراری آزمون‌وخطا برای ایجاد یک رویکرد انعطاف‌پذیر و قابل انطباق برای حل مسئله که مشخصه هوش تحلیلی است، حیاتی است.

همچنین نتیجه تحقیق نشان داد محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر) در قیاس با ابزارهای سنتی براساس الگوی حل مسئله بر هوش خلاق دانش‌آموزان ابتدایی تأثیر دارد. این یافته با نتایج تحقیقات [۱۳،۱۴،۱۵،۱۶،۱۷،۱۸،۱۹] همسو و با تحقیقات [۹،۱۰،۱۱،۱۲،۲۰،۲۱] ناهمسو است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که نرم‌افزار چندرسانه‌ای محیط یادگیری تعاملی را تسهیل می‌کند و به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا به طرق مختلف با محتوا درگیر شوند و در نتیجه انعطاف‌پذیری شناختی خود را افزایش دهند. این انعطاف‌پذیری در رشد هوش خلاق بسیار مهم است؛ زیرا دانش‌آموزان را وادار می‌کند تا با مسائل از دیدگاه‌های مختلف برخورد کنند. با استفاده از ابزارهایی که شامل انیمیشن‌ها، شبیه‌سازی‌ها و وظایف تعاملی است، مربیان می‌توانند زمینه‌ای غنی برای اکتشاف در اختیار دانش‌آموزان قرار دهند که در آن می‌توانند راه‌حل‌ها و نتایج مختلف را آزمایش کنند. این فرآیند با الگوهای حل مسئله تثبیت‌شده که تفکر انتقادی و خلاقیت را تشویق می‌کند، همسو است. زمانی که چندرسانه‌ای آموزشی به‌طور مؤثر در یک مدل حل مسئله پیاده‌سازی شود، این پتانسیل را دارد که هوش خلاق دانش‌آموزان دبستانی را در مقایسه با ابزارهای سنتی به میزان قابل توجهی افزایش دهد. قابلیت‌های چندرسانه‌ای آن درک عمیق‌تر را تقویت می‌کند؛ در حالی که ویژگی‌های تعاملی آن همکاری و تفکر واگرا را تشویق می‌کند. با این حال، موفقیت به آموزش معلمان، برنامه‌ریزی متفکرانه درسی و رویکردی متعادل که فناوری را بدون قربانی کردن مهارت‌های اساسی یکپارچه می‌کند، بستگی دارد. همان‌طور که مربیان به کشف راه‌های نوآورانه برای پرورش خلاقیت در ذهن‌های جوان ادامه می‌دهند، چندرسانه‌ای آموزشی، ابزار ارزشمندی برای ایجاد یک محیط یادگیری پویاتر و جذاب‌تر ارائه می‌دهد.

همچنین نتیجه تحقیق نشان داد محتوای تولیدشده با نرم‌افزار چندرسانه‌ای (اکتیو اینسپایر) در قیاس با ابزارهای سنتی براساس الگوی حل مسئله بر هوش عملی دانش‌آموزان ابتدایی تأثیر دارد. این یافته با نتایج تحقیقات قبلی [۱۳،۱۴،۱۵،۱۶،۱۷،۱۸،۱۹] همسو و با تحقیقات

پرسش‌نامه از دیگر روش‌های جمع‌آوری اطلاعات مانند مصاحبه و مشاهده نیز استفاده شود. از محدودیت‌های پژوهش حاضر تمرکز بر دانش‌آموزان مدارس ابتدایی ناحیه ۲ شهر کرج است؛ بنابراین نتایج بر روی دانش‌آموزان دیگر مقاطع و شهرها و مناطق کشور قابلیت تعمیم ندارد.

مشارکت نویسندگان

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد است. ایده‌پردازی و طرح پژوهش: فتانه حسینی جعفری و مریم لاریجانی، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها: فتانه حسینی جعفری و مریم لاریجانی و زهرا معتمدی لشت‌نشایی، نگارش پیش‌نویس و اصلاح و نهایی‌سازی: فتانه حسینی جعفری و مریم لاریجانی و زهرا معتمدی لشت‌نشایی.

تشکر و قدردانی

از تمامی دانش‌آموزان مشارکت‌کننده در تحقیق و همچنین معلمان آن‌ها که در انجام تحقیق با ما همراهی کردند، تشکر و قدردانی می‌کنیم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مأخذ

- [1] Mayer RE. Using multimedia for e-learning. *Journal of computer assisted learning*. 2017 Sep;33(5): 403-23. DOI: 10.1111/jcal.12197
- [2] Khamparia A, Pandey B. Impact of interactive multimedia in E-learning technologies: Role of multimedia in E-learning. *In Digital multimedia: concepts, methodologies, tools, and applications 2018* (pp. 1087-1110). IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-5225-2489-2.ch007.
- [3] Zhang L, Watson EM, Banfield L. The efficacy of computer-assisted instruction versus face-to-face instruction in academic libraries: A systematic review. *The Journal of Academic Librarianship*. 2007 Jul 1;33(4):478-84. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2007.03.006>.
- [4] Arianti BD, Kholisho YN, Sujatmiko SB. The development of e-learning use MOODLE as a multimedia learning medium. *In Journal of Physics: Conference Series 2020 May 1* (Vol. 1539, No. 1, p. 012033). IOP Publishing. DOI: 10.1088/1742-6596/1539/1/012033
- [5] Salehizadeh H. *New strategies in mathematics education: Eshar Shiveh*. Tehran. 2018. [In Persian].
- [6] Yayuk E, As' ari AR. Primary School Students' Creative Thinking Skills in Mathematics Problem Solving. *European Journal of Educational Research*. 2020;9(3): 1281-95. DOI: 10.12973/eu-er.9.3.1281

تعاملی را در اختیار یادگیرندگان قرار دهند، می‌توانند به معلمان در بهبود کیفیت و جذابیت آموزش کمک کنند. از مزایای نرم‌افزارهای آموزشی چندرسانه‌ای می‌توان به خلاقیت، صرفه‌جویی در زمان، حذف فعالیت‌های بیهوده، افزودن زمان برای برقراری ارتباط با دانش‌آموزان و بحث، ارائه مطالب در قالب‌های مختلف، شناسایی سبک‌های مختلف یادگیری و یادگیری فعال اشاره کرد. به بازخورد، امکان تکرار و یادگیری اشاره شد. با توجه به سرعت جامع ویژه در هنگام کنترل فرآیند یادگیری، تسهیل مشارکت در فعالیت‌ها، برقراری تعامل و ارتباط دوطرفه با کاربر، ترکیب مهارت‌های زبانی مانند خواندن، نوشتن، شنیدن، صحبت کردن، نمایش نحوه عملکرد برخی پدیده‌ها و آموزش غیر مفاهیم چکیده با توجه به نقش و ضرورت کلی چندرسانه‌ای آموزشی در آموزش و یادگیری، یکی از اهداف اساسی استفاده و به‌کارگیری چندرسانه‌ای آموزشی در فرآیند یاددهی و یادگیری، نقشی است که حواس مختلف در یادگیری ایفا می‌کنند. اساسی‌ترین ضرورت استفاده از چندرسانه‌ای آموزشی، برای یادگیری بهتر و عمیق‌تر است و یکی از راه‌های رسیدن به این هدف استفاده کامل از حواس است. نتایج تحقیق نشان داده است که حواس مختلف نقش واحدی در یادگیری ندارند. بنابراین، با توجه به موارد ذکر شده، این نتیجه حاصل می‌شود که چندرسانه‌ای تأثیر موفقیت‌آمیزی بر رشد یادگیری و هوش دارد. تا زمانی که این نرم‌افزارها به‌درستی در آموزش گنجانده شوند، می‌توانند بازتاب دانش‌آموزان را بهبود بخشند. واضح است که وقتی این روش تدریس با کمک معلم ادغام شود، در مقایسه با محیط‌های سنتی بدون فناوری اطلاعات و ارتباطات، برای یادگیری عمیق‌تر و معنادارتر کاملاً مؤثر خواهد بود؛ با توجه به این امر، چندرسانه‌ای می‌تواند به موازات فعال شدن فرآیندهای پیچیده شناختی دانش‌آموز، نقش معلم را در تدریس دروس علوم تکمیل و تقویت کند. با توجه به نتیجه تحقیق حاضر پیشنهاد می‌شود زمینه و زیرساخت کافی برای استفاده از نرم‌افزار چندرسانه‌ای در مدارس ابتدایی فراهم شود. علاوه بر این معلمان خود محتوای چندرسانه‌ای آموزشی تولید کنند و در کلاس‌های ابتدایی از آن استفاده کنند. افزون بر این توانایی تولید چندرسانه‌ای آموزشی یا کمک هوش مصنوعی به معلمان آموزش داده شود. نیز با برگزاری جلسات ضمن خدمت معلمان، کارگاه‌های آموزشی، سخنرانی‌ها و بحث در جلسات معلمان در مدارس با محوریت هوش موفق و مؤلفه‌های آن، می‌توان رویکردهای جدیدی در معلمان و مدیران در خصوص تقویت هوش موفق دانش‌آموزان و آموزش آن در مدارس ایجاد کرد. همچنین می‌توان آموزش چندرسانه‌ای را از آغاز تحصیلات ابتدایی، به صورت پیوسته آغاز کرد تا اثرات آن در هوش موفق و مؤلفه‌های آن در دانش‌آموزان را نشان داد. برای تحقیقات آینده پیشنهاد می‌شود با بررسی عملکرد گذشته دانش‌آموزان که بر نتایج به دست آمده تأثیر خواهد گذاشت، پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های بعدی، عملکرد تحصیلی به‌عنوان یک متغیر مداخله‌گر لحاظ شود. همچنین پیشنهاد می‌شود برای افزایش اعتبار اطلاعات در پژوهش بعدی، علاوه بر

- maturity, intelligence and personality. *Psicothema*. 2020. DOI: 10.7334/psicothema2019.262
- [20] Reis SM, Renzulli SJ, Renzulli JS. Enrichment and gifted education pedagogy to develop talents, gifts, and creative productivity. *Education Sciences*. 2021 Oct 8;11(10):615. DOI: 10.3390/educsci11100615
- [21] Tuhuteru L, Misnawati D, Aslan A, Taufiqoh Z, Imelda I. The Effectiveness of Multimedia-Based Learning To Accelerate Learning After The Pandemic At The Basic Education Level. *Tafkir: Interdisciplinary Journal of Islamic Education*. 2023 Mar 21;4(1):128-41. DOI: 10.31538/tijie.v4i1.311
- [22] Madjid M, Subroto DE, Rofi'i A. Utilization of interactive multimedia in learning english about different kinds of fruits for elementary school children. *Jurnal Mantik*. 2023 May 30;7(1):263-70.
- [23] Muftah M. Impact of social media on learning English language during the COVID-19 pandemic. *PSU Research Review*. 2024 Oct 28;8(1):211-26. <https://doi.org/10.1108/PRR-10-2021-0060>.
- [24] Sanulita H, Hendriyanto D, Lestari NC, Ramli A, Arifudin O. Analysis of the Effectiveness of Audio Visual Learning Media Based on Macromedia Flash Usage on School Program of Increasing Student Learning Motivation. *Journal on Education*. 2024 Jan 17;6(2):12641-50. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i2.5121>
- [25] Manurung SR. IMPROVING STUDENTS'THINKING ABILITY IN PHYSICS USING INTERACTIVE MULTIMEDIA BASED PROBLEM SOLVING. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*. 2020;39(2):460-70. DOI: 10.21831/cp.v39i2.28205
- [26] Daryanes F, Darmadi D, Fikri K, Sayuti I, Rusandi MA, Situmorang DD. The development of articulate storyline interactive learning media based on case methods to train student's problem-solving ability. *Heliyon*. 2023 Apr 1;9(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15082>
- [27] Koehler AA, Vilarinho-Pereira DR. Using social media affordances to support Ill-structured problem-solving skills: considering possibilities and challenges. *Educational technology research and development*. 2023 Apr;71(2):199-235. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10060-1>
- [28] Jalolov TS. ENHANCING CREATIVE THINKING IN ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS THROUGH MULTIMEDIA TECHNOLOGIES. *WORLD OF SCIENCE*. 2024 Jun 2;7(5):114-20.
- [29] Suchyadi Y, Suharyati H. The Use of Multimedia as an Effort to Improve the Understanding Ability of Basic School Teachers 'Creative Thinking in the Era 'Freedom of Learning,'. *Yogyakarta: Zahir Publishing*. 2021:42-53. DOI: 10.33751/jhss.v6i2.5392
- [30] Yulianci S, Nurjumiati N, Adiansha AA. The Effect of Interactive Multimedia and Learning Styles on Students' Physics Creative Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 2021 Jan 18;7(1):87-91. DOI: 10.29303/jppipa.v7i1.529
- [7] Saif AA. *Modern educational psychology: psychology of learning and teaching*. Tehran: Doran. 2013;12(7):215-6. [In Persian].
- [8] Sha'bani H. *Instructional Skills (Vol.I): Methods and Techniques of Teaching*. Tehran: SAMT.2021. [in Persian].
- [9] Sternberg RJ. Transformational creativity: The link between creativity, wisdom, and the solution of global problems. *Philosophies*. 2021 Sep 8;6(3):75. <https://doi.org/10.3390/philosophies6030075>
- [10] Aguilera D, Ortiz-Revilla J. STEM vs. STEAM education and student creativity: A systematic literature review. *Education Sciences*. 2021 Jul 2;11(7): 331.DOI: 10.3390/educsci11070331
- [11] Rahmoun MO, Gherbi SA. Causes of Academic Failure among Middle School Learners: A Field Study in Some Middle Schools in Ain El Ibel-Djelfa. *Journal of Human and Society Sciences*. 2024;13(02):511-41. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.12.679
- [12] Wang T, Lajoie SP. How does cognitive load interact with self-regulated learning? A dynamic and integrative model. *Educational Psychology Review*. 2023 Sep;35(3):69. DOI: 10.1007/s10648-023-09794-6
- [13] Sweller J. The development of cognitive load theory: Replication crises and incorporation of other theories can lead to theory expansion. *Educational Psychology Review*. 2023 Dec;35(4):95. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09817-2>
- [14] Ghorbani S, SADEGHI A, AHGHAR G. the effectiveness use of researcher- made multimedia software on the quality of creativity and Educational Achievement of students in Fifth grade elementary school. *INNOVATION & CREATIVITY IN HUMAN SCIENCE*[Internet]. 2019;8(4):195-218.
- [15] mansoori, S., khodaei, T. The effect of multimedia education on interest in the course and academic performance of science course for fifth grade elementary students. *Developing of Curriculum*, 2022; 1(1): 37-46. doi: 10.22080/dc.2022.3844
- [16] yarmohammadi Z, arabzadeh M, cheraghikhah Z. (2018). Successful intelligence, wisdom, and creativity in gifted and normal student's. *Rooyesh*. 7(9), 79-90.
- [17] Masumzadeh, S., Hajhosseini, M., Gholamali Lavasani, M. Effectiveness of education based on Successful Intelligence on academic Engagement and academic achievement of Students. *Journal of School Psychology*, 2022; 11(1): 92-104. doi: 10.22098/jsp.2022.1567.
- [18] Mandelman SD, Barbot B, Grigorenko EL. Predicting academic performance and trajectories from a measure of successful intelligence. *Learning and Individual Differences*. 2016 Oct 1;51:387-93. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.02.003>
- [19] Morales Vives F, Camps Ribas E, Dueñas Rada JM. Predicting academic achievement in adolescents: The role of

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



حوزه فناوری آموزشی و آموزش محیط‌زیست. از کارهای ایشان است. ایشان همچنین دارای ۷۰ مقاله علمی پژوهشی و دارای ۱۶ سال سابقه آموزشی و پژوهشی در زمینه مدیریت آموزش و مباحث محیط‌زیست است. راهنمایی بیش از ۱۰۰ پایان‌نامه نیز در کارنامه پژوهشی ایشان است.

Larijani, M., Associate Professor, Department of Environmental Education, Payame Noor University, Tehran, Iran.

✉ m.larijani@pnu.ac.ir



زهره معتمدی لشت‌نشایی دارای مدرک کارشناسی مهندسی کامپیوتر - نرم‌افزار و کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی و معلم پایه ششم است.

Motamedi Lashtneshaei Z., Master's degree in Educational Technology, Payam Noor University, Tehran, Iran.

✉ motamedirezvane@gmail.com



فتانه حسنی جعفری عضو هیأت علمی گروه علوم تربیتی دانشگاه پیام نور دارای مدرک کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری تکنولوژی آموزشی از دانشگاه دولتی مسینای ایتالیا هستند که دارای ۱۶ سال سابقه تدریس در زمینه‌های تکنولوژی آموزشی، انواع

تکنولوژی‌های سنتی و نوین آموزشی، اجرای چندین کارگاه آموزشی نرم‌افزارهای آموزشی در دانشگاه‌های دولتی بوده و ۲۰ مقاله از ایشان در مجلات مختلف چاپ شده است. ایشان مؤلف ۱۵ کتاب در زمینه‌های فرهنگی و تکنولوژی آموزشی نیز هستند.

Jafari, F. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Payame Noor University, Iran.

✉ fattanehasanijafari@pnu.ac.ir

مریم لاریجانی دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه پیام نور و کارشناسی ارشد مدیریت آموزشی و دکتری آموزش محیط زیستی‌باشند. تخصص ایشان در زمینه مدیریت آموزشی، محیط زیست و مترجمی زبان انگلیسی و آلمانی است. تألیف ۴ کتاب در

Citation (Vancouver): Motamedi Lashtneshaei Z, Hasani Jafari F, Larijani M. [Comparison of the Effect of Teaching with Active Inspire Software and Traditional Tools Based on Problem-Solving Model on the Successful Intelligence of Elementary Students in the Course of Experimental Sciences]. *Tech. Edu. J.* 2025; 19(3): 829-841

 <https://doi.org/10.22061/tej.2026.11531.3159>

