Quarterly Scientific journal license Number: 94603
Research Strategies in Educational Sciences

Analyzing the Interactive, Constructive, Active and Passive (ICAP) Technology Scale among Primary School Teachers using Item-Response Theory

Sedigheh Heydari* [1]

1. **(Corresponding Author)**: PhD of Assessment and Measurement, Lecturer of Farhangian University, Ahvaz, Iran. **Email:** heydari_ss@yahoo.com

Article Info

Article Type:

Research Article

Received Date:
26 April 2024
Accepted Date:
31 October 2024

Keywords:
Elementary school teachers, scale analysis, interactive, constructive, active and passive technology

Abstract

Background and Aims: The present study was conducted with the aim of analyzing the "Interactive, Constructive, Active and Passive Technology (ICAP-TS)" scale among primary school teachers using CTT and IRT.

Method: The quantitative research method and the statistical population were the primary school teachers of the country in the academic year of 2023-24, of which 440 people voluntarily participated in the research through an internet call (published in groups in virtual social networks).

Findings: The findings of the classical part of the test showed that this tool consists of 4 valid factors that are not influenced by culture. The result of applying the GRM from the set of Polychotomous models in the IRT also indicated that all the items have a very good discrimination coefficient, the highest level of knowledge between ability is approximately -0.8 to +0.2 and the maximum total knowledge is 12. It showed the desirability of the whole level of the scale. Since this tool covers passive learning activities (such as informing about educational goals and content, showing clear educational content, and explaining educational content in an understandable manner); active (such as noting and recording the acquired knowledge, repeating and practicing the given knowledge actively and solving simple tasks with the presented knowledge); Constructive (such as individually acquiring new knowledge, creating individual solutions to complex problems, and being individually creative and producing something new); and interactive (such as developing new knowledge with others, sharing different perspectives with others, and working in work groups on complex issues).

Conclusion: According to the findings, this tool is a suitable scale to measure the level of students regarding the integration of technology in education. Therefore, the use of this tool in order to measure the level of teachers' knowledge in relation to the integration of technology in education is suggested to the planners of in-service courses and to empower teachers and student teachers.

Cite this article: Heydari, S. (2025). Analyzing the Interactive, Constructive, Active and Passive (ICAP) Technology Scale among Primary School Teachers using Item-Response Theory**.** *Research Strategies in Educational Sciences*, 2(4), 1-13. **DOI:** 10.22034/JRSES.2025.454304.1024

CC BY NC

Extended abstract

Introduction

A reliable, consistent, and more accurate measurement scale for teachers in the country is still not available, while today the need for teachers to master technology in schools, especially in smart schools, is clearly evident. Therefore, this study attempts to develop the Interactive, Constructive, Active, and Passive Technology Scale (ICAP-TS) (which describes the integration of technology into various educational activities implemented by teachers and students during the lesson and has four subscales) Each of these scales reflects passive, active, constructive, and interactive learning activities supported by technology) among elementary school teachers using the Question-Answer Theory (IRT) to answer the question of how valid and reliable this scale is among elementary school teachers.

Methods

The aim of the present study was to analyze the "Interactive, Constructive, Active, and passive" (ICAP) technology scale using the Question-Answer Theory (IRT) and a quantitative research method (descriptive cross-sectional and validation type). The statistical population of this study was the country's elementary school teachers in the academic year 1402-03. Given that in this study, the analysis method was first carried out at two levels: exploratory analysis and confirmatory analysis, and then by applying the question-answer theory; in order to estimate the sample size, according to Klein's theory (2010), at least 200 people are sufficient for factor analysis. Therefore, the sample size for each level was 200 people, a total of 400 people, including a 10% possible sample dropout of 440 people, who were randomly selected. Sampling was also conducted in two time periods: February 1402 (for the exploratory level) and April 1403 (for the confirmation and GRM levels). In this study, the Interactive, Constructive, Active, and Passive Technology Scale (ICAP-TS) (2023) was used.

Results

The findings of the classical part of the test showed that this tool consists of 4 valid factors that are not influenced by culture. The result of applying the GRM from the set of Polychotomous models in the IRT also indicated that all the items have a very good discrimination coefficient, the highest level of knowledge between ability is approximately -0.8 to +0.2 and the maximum total knowledge is 12. It showed the desirability of the whole level of the scale. Since this tool covers passive learning activities (such as informing about educational goals and content, showing clear educational content, and explaining educational content in an understandable manner); active (such as noting and recording the acquired knowledge, repeating and practicing the given knowledge actively and solving simple tasks with the presented knowledge); Constructive (such as individually acquiring new knowledge, creating individual solutions to complex problems, and being individually creative and producing something new); and interactive (such as developing new knowledge with others, sharing different perspectives with others, and working in work groups on complex issues).

Conclusion

According to the findings, this tool is a suitable scale to measure the level of students regarding the integration of technology in education. Therefore, the use of this tool in order to measure the level of teachers' knowledge in relation to the integration of technology in education is suggested to the planners of in-service courses and to empower teachers and student teachers. In explaining these findings, it should be said that in the present era, the integration of technology in education has become a necessity. Teachers, as the front line of this process, need the knowledge, attitude, and skills necessary to effectively use technology in their curriculum. The use of technology in education can lead to increased student learning, improved classroom interaction, and improved quality of education. However, teachers need the necessary knowledge, attitude, and skills to effectively use technology in the classroom because, as educational leaders, they must be familiar with new technologies and use them effectively in their teaching. Therefore, readiness to learn, teach, and apply technology is one of their core skills.

Ethical considerations

Following the ethics of research

The principle of confidentiality was maintained in this research.

Financial sponsor

This study did not have a financial sponsor and the costs were covered by the authors.

Authors' contribution

This research is the result of independent study.

Conflict of interest

There is no conflict of interest between the authors and the Quarterly Journal of Research Strategies in Educational Sciences.

فصلنامهٔ علمی
راهبردهای پژوهش در علوم تربیتی
Research Strategies in Educational Sciences
شمارهٔ مجوز: ۹۴۶۰۳

تأثیر تحلیل مقیاس فناوری تعاملی، سازنده، فعال و منفعل (ICAP-TS) در بین آموزگاران دوره ابتدایی با کاربست نظریه کلاسیک (CTT) و سوال-پاسخ (IRT)

صدیقه حیدری* [۱]

۱. **نویسنده مسئول:** دکتری رشته سنجش و اندازه گیری، مدرس دانشگاه فرهنگیان، اهواز، ایران. رایانامه:heydari_ss@yahoo.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: علمی پژوهشی

تاریخ دریافت:
۱۴۰۳/۰۲/۰۷

تاریخ پذیرش:
۱۴۰۳/۰۸/۱۰

کلیدواژه‌ها: آموزگاران دوره ابتدایی، تحلیل مقیاس، فناوری تعاملی، سازنده، فعال و منفعل.

چکیده

زمینه و هدف: پژوهش حاضر با هدف تحلیل مقیاس "فناوری تعاملی، سازنده، فعال و منفعل(ICAP-TS)" در بین آموزگاران دوره ابتدایی با کاربست نظریه کلاسیک و سوال-پاسخ انجام شد.

روش: روش پژوهش کمّی و جامعه‌ی آماری، آموزگاران دوره ابتدایی کشور در سال تحصیلی ۰۳-۱۴۰۲ بود که از بین آنان، ۴۴۰ نفر به شیوه داوطلبانه طی یک فراخوانی اینترنتی (منتشر شده در گروه‌های موجود در شبکه‌های اجتماعی مجازی) در پژوهش مشارکت کردند.

یافته‌ها: یافته‌های بخش کلاسیک آزمون نشان داد این ابزار از ۴ عامل معتبر و روا تشکیل شده که تاثیرپذیر از فرهنگ نیستند. دستاورد کاربست مدل پاسخ مدرج از مجموعه مدل‌های چندارزشی در نظریه سوال-پاسخ نیز حاکی از آن بود که همه گویه‌ها دارای ضریب تمیز خیلی خوب، بیشترین میزان آگاهی بین توانایی تقریباً ۰/۸- تا ۰/۲+ و بیشینه آگاهی کل ۱۲ بوده که مطلوب بودن سطح کل مقیاس را نشان داد. این ابزار پوشش‌دهنده فعالیت‌های یادگیری منفعل (همچون اطلاع در مورد اهداف و محتوای آموزشی، نشان دادن محتوای آموزشی واضح و توضیح مطالب آموزشی به شیوه‌ای قابل فهم)؛ فعال (همچون یادداشت و ثبت دانش کسب‌شده، تکرار و تمرین دانش داده شده به طور فعال و حل کارهای ساده با دانش ارائه شده)؛ سازنده (همچون کسب دانش جدید به صورت فردی، ایجاد راه‌حل‌های فردی برای مشکلات پیچیده و خلاق شدن به صورت فردی و تولید چیزی جدید)؛ و تعاملی (همچون توسعه دانش جدید همراه با دیگران، در میان گذاشتن دیدگاه‌های مختلف با دیگران و کار در گروه‌های کاری بر مسائل پیچیده) است.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌ها، این ابزار، مقیاس مناسبی جهت سنجش سطح دانشِ آموزگاران نسبت به تلفیق فناوری در آموزش می‌باشد. بنابراین استفاده از این ابزار به منظور سنجش سطح دانشِ آموزگاران نسبت به تلفیق فناوری در آموزش برای دست‌یابی به سطح موجود دانشِ آموزگاران در این حیطه به برنامه‌ریزان دوره‌های ضمن خدمت و توانمندسازی آموزگاران و دانشجومعلمان پیشنهاد می‌شود.

استناد به این مقاله: حیدری، ص. (۱۴۰۳). بررسی تأثیر تحلیل مقیاس فناوری تعاملی، سازنده، فعال و منفعل (ICAP-TS) در بین آموزگاران دوره ابتدایی با کاربست نظریه کلاسیک (CTT) و سوال-پاسخ (IRT). *راهبردهای پژوهش در علوم تربیتی*، ۲(۴). ۱۳-۱.

DOI: 10.22034/JRSES.2025.454304.1024

CC BY NC

مقدمه

در قرن بیست و یکم، فناوری[1]نقش مهمی در تنظیم سبک زندگی جامعه دارد. به‌دلیل پیشرفت سریع فناوری در رایانه، اینترنت و تلفن‌های هوشمند، زندگی مردم تحت سلطه یک محیط اطلاعاتی است. در این بین، فناوری اطلاعات و ارتباطات که شاخه خاصی از فناوری اطلاعات است که دسترسی به اطلاعات را تسهیل می‌کند؛ می‌تواند به بهبود تجارب تدریس معلمان و آماده‌سازی آن‌ها برای خواسته‌های قرن ۲۱ کمک کند (رمضانی و طالبی، ۲۰۲۳). از سویی دیگر آمادگی فراگیران برای
مشارکت فعال در آموزش الکترونیکی و در دسترس بودن یک

محیط یادگیری الکترونیکی توانمند برای موفقیت برنامه‌ها و دوره‌های آموزش الکترونیکی ضروری است (رمضانی و حیدری، ۲۰۲۴). از این‌رو، تلفیق فناوری (TI)[2]در آموزش یکی از مهم‌ترین حوزه‌های تحقیقات فناوری آموزشی در دهه‌های اخیر بوده است (والتونن[3]و همکاران، ۲۰۲۲) چرا که مهارت تلفیق فناوری در کلاس درس جزء صلاحیت‌های ضروری معلمان در عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات محسوب می‌شود و تحقق استانداردهای جدید یادگیری و برآورده شدن نیازهای یادگیرندگان در قرن حاضر در گروی این صلاحیت است. از مهم‌ترین مسائل و چالش‌های موجود در این زمینه، پایین بودن دانش، مهارت و نگرش معلمان در دست‌یابی به سطح مطلوب تلفیق فناوری در کلاس درس ذکر شده است. این مسأله مانع بهره‌گیری از قابلیت‌های فناوری در راستای افزایش کیفیت فرایند یاددهی–یادگیری و نیز برآورده شدن نیازهای جامعهٔ جهانی می‌شود (رحیمی و همکاران، ۲۰۲۲). در واقع حمایت از آموزش و یادگیری با فناوری‌های مختلف سابقه طولانی و گسترده‌ای دارد (والتونن و همکاران، ۲۰۲۲). در این بین، با توسعه فناوری‌های آموزشی جدید و در دسترس‌تر شدن آن‌ها، معلمان شروع به استفاده بیشتر از فناوری در درس‌های خود کرده‌اند (اشمیتز[4]و همکاران، ۲۰۲۲). آن‌ها با استفاده از روش‌های مختلف مانند استفاده از نرم‌افزارها و برنامه‌های کاربردی، ابزارهای فناوری و اینترنت به عنوان منبع اصلی هر فعالیت فناورانه، به تمرین فناوری در کلاس‌های خود می‌پردازند (ضرابی و همکاران، ۲۰۲۳).

در این راستا، دستاورد پژوهش رحیمی و همکاران (۲۰۲۲) حاکی از آن است که اجتماع یادگیری در جهت افزایش دانش، نگرش و مهارت تلفیق فناوری معلمان در کلاس درس یک عامل مؤثر و حمایتی است و توانایی معلمان در بهره‌گیری از فناوری را بهبود می‌بخشد. این امر می‌تواند علاوه بر رشد حرفه‌ای معلمان، زمینه‌ساز افزایش یادگیری دانش‌آموزان در کلاس درس شود. بنابراین با تشکیل اجتماع‌های یادگیری معلمان و حمایت و پشتیبانی از آن می‌توان رشد و توسعهٔ صلاحیت‌های حرفه‌ای معلمان در زمینهٔ تلفیق فناوری در برنامه درسی را افزایش داد.

علاوه بر این، آمادگی برای یادگیری، آموزش و کاربرد فناوری و آگاهی از نقش آن نیز در تسهیل یادگیری دانش‌آموزان، از جمله مهارت‌های اصلی معلمان به‌شمار می‌رود (علیزاده جمال و کیهان، ۲۰۲۱). در این راستا، دستاورد پژوهش علیزاده جمال و کیهان (۲۰۲۱) حاکی از این است که هرچه قدر فناوری اطلاعات بازده کاری فرد را افزایش داده و برای فرد مفید باشد؛ به همان نسبت تصمیم بیشتری برای استفاده از این فناوری اتخاذ خواهد نمود. علاوه بر این اگر فردی سیستم رایانه‌ای را وسیله‌ای آسان و به راحتی قابل استفاده قلمداد کند و خود را در کسب مهارت‌های استفاده از آن توانا ببیند، گرایش بیشتری درباره تصمیم‌گیری در مورد استفاده از آن خواهد داشت. همچنین تأکید افراد مهم در زندگی فرد بر استفاده از فناوری اطلاعات موجب تصمیم‌گیری فرد از این فناوری می‌شود. وقتی فرد به استفاده از فناوری اطلاعات گرفت، این تصمیم خود را به صورت استفاده واقعی آشکار می‌سازد.

نظریه‌های یادگیری نیز در دهه‌های اخیر تغییر کرده و فناوری‌های جدیدی ابداع شده‌اند که براساس نظریه‌های مختلف یادگیری، امکان پشتیبانی از فرآیندهای یادگیری را فراهم می‌کند (حیدری و همکاران، ۲۰۲۴).

در اصل دنیای معاصر مربیان و برنامه‌ریزان آموزشی را بر آن داشته تا به دنبال روش‌هایی باشند که فراگیران را برای آینده آماده سازد. واضح است در دوره‌ای که فراگیران با استفاده از اینترنت در چند ثانیه می‌توانند به هر اطلاعاتی دسترسی داشته باشند تأکید بر حفظ و به خاطر آوردن محتوای کتاب‌های درسی کفایت لازم را ندارد. تمرکز اصلی باید بر رشد مفهومی، تفکر انتقادی، همکاری و از همه مهم‌تر خلاقیت باشد؛ زیرا که در جهان امروز احتمال مواجه‌شدن با مشکلاتی که در مورد آن راه‌حل از پیش تعیین‌شده‌ای وجود ندارد؛ افزایش پیداکرده است (راهبر و همکاران، ۲۰۲۲) از این روست که تحول دیجیتال به یکی از مبرم‌ترین مسائل در زمینه آموزشی تبدیل شده

[1] - Technology
[2] - Technology integration
[3] - Valtonen
[4] - Schmitz

(اگلوفستین و ایفنتالر[1] ۲۰۲۱؛ ایواری[2] و همکاران، ۲۰۲۰) و همسو با آن، محققین اشاره کرده‌اند که پیاده‌سازی فناوری دیجیتال یک فرآیند چندبعدی است (لیو[3] و همکاران، ۲۰۲۰؛ به نقل از نینکوویچ[4] و همکاران، ۲۰۲۳). به عنوان مثال کنسولی[5] و همکاران (۲۰۲۳) یکپارچگی فناوری را به عنوان "استفاده از فناوری در زمینه‌های آموزشی برای حمایت از اهداف آموزشی یا به عنوان فرآیندی که منجر به آن می‌شود" تعریف می‌کند. بنابراین استفاده آموزشی از فناوری، مفهومی پیچیده است که ابعاد مختلفی را در بر می‌گیرد و به شیوه‌های مختلف اندازه‌گیری شده است (کنسولی و همکاران، ۲۰۲۳). یکی از این شیوه‌ها استفاده از چارچوب تعاملی، سازنده، فعال و منفعل (ICAP)[6] است. این چارچوب چهار نوع مختلف از فعالیت‌های یادگیری، تعاملی، سازنده، فعال و منفعل را شناسایی می‌کند. هر یک از این فعالیت‌ها فرآیندهای شناختی همچون ذخیره‌سازی، فعال‌سازی، پیوند دادن و استنتاج که در ساختن ساختارهای دانش دخیل هستند را دربر می‌گیرد و سطوح مختلف درگیری شناختی یادگیرندگان، که به عنوان سرمایه‌گذاری تلاش شناختی در فرآیند یادگیری تعریف می‌شود را منعکس می‌کند (چی[7] و همکاران، ۲۰۱۸).

در فعالیت‌های یادگیری منفعل[8] دانش‌آموزان صرفاً با دانش کار می‌کنند (به‌عنوان مثال، دانش‌آموزان یک فیلم آموزشی را بدون داشتن امکان تعامل یا دستکاری مطالب آموزشی تماشا می‌کنند). این نوع از فعالیت‌های یادگیری منفعل می‌تواند برای اکتساب و ذخیره رویه‌های ساده و برای یادآوری اطلاعات اعلامی در یک زمینه مشابه کارآمد باشد (چی و همکاران، ۲۰۱۸).

یادگیری فعال[9] زمانی اتفاق می‌افتد که دانش‌آموزان فرصت‌های عملی برای تعامل و تمرین با مطالب و محتوای آموزشی داده شده داشته باشند (مثلاً مکث یا ارسال ویدیو یا برجسته کردن یک متن). در مقابل یادگیری منفعل، دانش‌آموزان دانش جدیدی را که به آن‌ها آموزش داده شده است تمرین، اعمال و استفاده می‌کنند. از منظر شناختی، دانش‌آموزان دانش قبلی را فعال می‌کنند، اجازه می‌دهند اطلاعات جدید به هم مرتبط شده و به صورت عمیق‌تر در ساختار دانش موجود ادغام شوند (چی و وایلیه؛[10] ۲۰۱۴؛ به نقل از آنتونیئتی[11] و همکاران، ۲۰۲۳).

در یادگیری سازنده[12] دانش‌آموزان به صورت فردی دانش جدید و پیوندهای جدید بین عناصر دانش ایجاد می‌کنند (مانند ایجاد نقشه‌های مفهومی، مقایسه اطلاعات، حل مسائل)، فراتر از مطالب آموزشی داده شده یا محتوایی که توسط معلم تدریس شده است. فرآیندهای شناختی زیربنایی فعال کردن دانش قبلی برای استنباط و استنتاج دانش جدید، حدس زدن و آزمایش مؤلفه‌های دانش جدید و ذخیره دانش استنباط شده جدید است. این نوع درگیری شناختی هنگام کسب مهارت‌های پیچیده و حل مشکلاتی رخ می‌دهد که مستلزم ایجاد ساختارهای پیچیده و مرتبط درونی دانش است. در حالی که یادگیری تعاملی[13] زمانی اتفاق می‌افتد که یادگیرندگان با هدف ایجاد دانش استنتاج شده از دانش قبلی خود و از اطلاعات ارائه شده توسط همکار (به عنوان مثال، به اشتراک گذاشتن ایده‌ها، مشورت در مورد بحث‌هایشان یا ایجاد دیدگاه مشترک) با دیگران تعامل و همکاری می‌کنند. این تبادل تعاملی و مشارکتی منجر به ساختارهای دانش غنی برای همه شرکت‌کنندگان می‌شود و همچنین می‌تواند توسعه مهارت‌های پیچیده اجتماعی–شناختی، مانند مهارت‌های استدلال را تسهیل کند (آنتونیئتی و همکاران، ۲۰۲۳).

در مجموع این چارچوب نشان می‌دهد که فرآیندهای یادگیری شناختی به طور فزاینده‌ای پیچیده می‌شوند و از فعالیت‌های یادگیری منفعل به تعاملی می‌روند. فعالیت‌های یادگیری تعاملی باید کسب دانش خاص حوزه را تا حد بیشتری نسبت به دانش سازنده تسهیل کند. فعالیت‌های یادگیری سازنده باید کسب دانش را به میزان بالاتری نسبت به فعالیت‌های یادگیری فعال تسهیل کند، که انتظار می‌رود بیشتر از فعالیت‌های منفعل با کسب دانش مرتبط باشد (موریس[14] و چی، ۲۰۲۰). در این راستا، وکرلی[15] و همکاران (۲۰۲۰) مقیاسی را برای ارزیابی

---

1 - Egloffstein & Ifenthaler
2 - Iivari
3 - Liu
4 - Ninkovic
5 - Consoli
6 - Interactive, constructive, active and passive
7 - Chi
8 - passive learning activities
9 - Active learning
10 - Chi & Wylie
11 - Antonietti
12 - constructive learning
13 - Interactive learning
14 - Morris
15 - Wekerle

مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌های پشتیبانی شده از فناوری براساس مدل نظری این چارچوب ایجاد کردند (ICAP-TS)[1] آن‌ها از ۱۶ مورد استفاده کردند تا از دانش‌آموزان بخواهند که فراوانی استفاده از فناوری را برای موارد منفعل فعالیت‌های یادگیری (مثلاً برای خواندن محتوا)، فعال (مثلاً برای کپی کردن محتوا)، سازنده (مثلاً برای تأمل در محتوا) و تعاملی (مثلاً برای مناظره با دیگران) گزارش کنند. در واقع این اولین قدم در اعتبارسنجی ابزار مبتنی بر آیتم برای ارزیابی مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌های یادگیری مبتنی بر فناوری بود. گائو[2] و همکارانش (۲۰۲۴) از این چارچوب در پژوهش خود استفاده کرده و دستاورد آن حاکی از تاثیر مثبت یکپارچه‌سازی فناوری بر انگیزه دانشجویان بود که شامل تمایلات یادگیری، خودکارآمدی و باورهای آینده آن‌ها بوده و در نهایت منجر به افزایش عملکرد تحصیلی می‌شود.

لین[3] و همکارن (۲۰۲۴) نیز در پژوهشی با هدف ترویج تفکر محاسباتی یادگیرندگان جوان با ربات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و مدل ICAP در زمینه‌های یادگیری ترکیبی؛ یک ربات مبتنی بر هوش مصنوعی (هوش مصنوعی) با مدل ICAP برای بررسی انگیزه یادگیری، رضایت از یادگیری، تفکر محاسباتی و مسائل جنسیتی در حین ایجاد ربات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در یک محیط یادگیری ترکیبی مورد آزمون قرار دادند و دستاورد آن نشان داد که رویکرد یادگیری پیشنهادی به طور قابل‌توجهی انگیزه درونی و بیرونی، رضایت از یادگیری و تفکر محاسباتی دانش‌آموزان را بهبود می‌بخشد.

اگرچه این مطالعات نشان دهنده اولین تلاش‌ها به منظور ارائه یک معیار کیفیت برای استفاده از فناوری آموزشی در راستای چارچوب ICAP که پیش‌تر جزئیات آن شرح داده شده است، می‌باشد، اما مقیاس اندازه‌گیری قابل اعتماد، سازگار و دقیق‌تر برای آموزگاران در کشور هنوز در دسترس نیست و این در حالی است که امروزه نیاز تسلط آموزگاران بر فناوری در مدارس خصوصاً در مدارس هوشمند کاملاً مشهود است. بنابراین در این پژوهش تلاش بر آن است تا مقیاس فناوری "تعاملی، سازنده، فعال و منفعل" (ICAP-TS) (که تلفیق فناوری را در فعالیت‌های آموزشی مختلف که توسط معلمان و دانش‌آموزان در طول درس اجرا می‌شود، توصیف می‌کند و دارای چهار خرده‌مقیاس است که هر یک منعکس‌کننده فعالیت‌های یادگیری منفعل، فعال، سازنده و تعاملی است که توسط فناوری حمایت می‌شود) در بین آموزگاران دوره ابتدایی با کاربست نظریه سوال–پاسخ (IRT) مورد تحلیل واقع شود تا به این سوال پاسخ داده شود که این مقیاس در بین آموزگاران دوره ابتدایی به چه میزان از روایی و اعتبار برخوردار است؟

روش

هدف پژوهش حاضر تحلیل مقیاس فناوری "تعاملی، سازنده، فعال و منفعل" (ICAP) با کاربست نظریه سوال–پاسخ (IRT) و روش پژوهش کمّی (توصیفی مقطعی و از نوع اعتبارسنجی) بود. جامعه‌ی آماری این پژوهش، آموزگاران دوره ابتدایی کشور در سال تحصیلی ۰۳–۱۴۰۲ بود. با توجه به اینکه در این پژوهش روش تحلیل ابتدا در دو سطح تحلیل اکتشافی و تحلیل تاییدی و سپس با کاربست نظریه سوال–پاسخ انجام شده است؛ به منظور تخمین حجم نمونه، مطابق با نظریه کلاین[4](۲۰۱۰) برای تحلیل عاملی حداقل ۲۰۰ نفر کافی است. بنابراین حجم نمونه برای هر سطح ۲۰۰ نفر جمعاً ۴۰۰ نفر با احتساب ۱۰ درصد ریزش احتمالی نمونه ۴۴۰ نفر بود که به شیوه تصادفی انتخاب شدند. نمونه‌گیری نیز در دو بازه زمانی بهمن ماه ۱۴۰۲ (برای سطح اکتشافی) و فروردین ۱۴۰۳ (برای سطح تاییدی و GRM) انجام شد.

ابزار پژوهش

مقیاس فناوری "تعاملی، سازنده، فعال و منفعل" (ICAP-TS) (۲۰۲۳)

ICAP-TS شامل ۱۲ گویه و ۴ خرده مقیاس است. چهار خرده‌مقیاس است (آنتونیئتی و همکاران، ۲۰۲۳): خرده‌مقیاس یادگیری «منفعل» شامل سه گویه است که فعالیت‌هایی را توصیف می‌کند که در آن معلمان از فناوری برای ارائه دانش از پیش تعریف‌شده و توضیح محتوای یادگیری استفاده می‌کنند و دانش‌آموزان صرفاً به شیوه‌ای پذیرا یاد می‌گیرند. خرده‌مقیاس یادگیری «فعال» با سه گویه تعریف می‌شود که استفاده فعال دانش‌آموزان از فناوری را برای به کارگیری دانش قبلاً آموزش داده شده، توصیف می‌کند. خرده‌مقیاس یادگیری «سازنده» شامل سه گویه است که فعالیت‌های یادگیری را توصیف می‌کند که در آن دانش‌آموزان دانش جدید را به‌صورت فردی و مستقل کسب می‌کنند و خرده‌مقیاس یادگیری «تعاملی» شامل سه گویه است که فعالیت‌های یادگیری مشارکتی را توصیف می‌کند که در آن دانش‌آموزان دانش جدید را همراه با دانش‌آموزان دیگر کسب می‌کنند. برای هر مورد، از معلمان خواسته شد تا مشخص کنند که آن‌ها و دانش‌آموزانشان

[1] - ICAP Technology Scale
[2] - Gao
[3] - Lin
[4] - Kline

چند بار از فناوری برای انجام فعالیت‌های توصیف شده توسط گویه‌ها استفاده کرده‌اند. پاسخ‌ها در طیف لیکرت ۵ درجه‌ای، از «تقریباً هرگز» (۰) تا «تقریباً هر درس» (۴) متغیر است (آنتونیئتی و همکاران، ۲۰۲۳).

آنتونیئتی و همکاران (۲۰۲۳) روایی و اعتبار این ابزار را با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی برای اعتبار بخشیدن به ساختار چهار عاملی ICAP-TS در یک نمونه از ۱۰۵۹ معلم از سوئیس بررسی کردند. اعتبار را نیز با استفاده از نظریه آزمون کلاسیک و تحلیل مدل راش برای ارزیابی ویژگی‌های روان‌سنجی مقیاس بررسی کردند. سپس رابطه بین ICAP-TS و فراوانی استفاده عمومی از ۱۲ فناوری آموزشی را برای آزمون روایی ملاکی تحلیل نمودند. نتایج ساختار چهار عاملی ICAP-TS را تایید کرد و دقت ابزار خوبی را نشان داد. علاوه بر این، همه ۱۲ گویه با فراوانی استفاده از ۱۲ فناوری آموزشی همبستگی معناداری داشتند. در پژوهش حاضر نیز روایی این ابزار با استفاده از روایی سازه با کاربست تحلیل عاملی اکتشافی و تاییدی و نیز مدل پاسخ مدرج (GRM) از مجموعه مدل‌های چندارزشی نظریه سوال–پاسخ (IRT) و اعتبار آن با برآورد ضریب آلفای کرونباخ و آزمون–بازآزمون (با فاصله زمانی ۱ ماهه) بررسی گردید که در بخش یافته‌ها گزارش آن به تفصیل ارائه شده است.

یافته‌ها

در این بخش، یافته‌های بخش توصیفی اطلاعات جمعیت‌شناختی نشان داد از ۲۲۰ فرم ارسال شده در بازه زمانی اول تعداد ۲۰۹ فرم (نرخ بازگشت ۹۵ درصد) و در بازه زمانی دوم ۲۱۷ فرم (نرخ بازگشت ۹۸/۶۳ درصد) بازگردانده شد. افراد شرکت کننده در بازه زمانی اول دارای میانگین سنی ۶/۶۱ ± ۳۵/۶۹ بوده که ۴۶ نفر آنان مرد و ۱۶۳ نفر زن بودند و تحصیلات کارشناسی (۷۸/۹ درصد)، کارشناسی ارشد (۱۷/۷ درصد) و دکترا (۳/۳ درصد) را دارا بودند. از بین این ۲۰۹ نفر، ۳۶/۸ درصد آموزگار دوره اول ابتدایی، ۳۴/۴ دوره دوم ابتدایی و ۲۸/۷ درصد آموزگار هر دو دوره بودند اما در بازه زمانی دوم از مجموع ۲۱۷ نفر شرکت کننده، ۵۷ نفر آموزگار مرد و ۱۶۰ نفر آموزگار زن بودند که دارای تحصیلات کارشناسی (۷۴/۷ درصد)، کارشناسی ارشد (۱۹/۴ درصد) و دکترا (۶/۰ درصد) بودند. از بین این ۲۱۷ نفر، ۲۷/۲ درصد آموزگار دوره اول ابتدایی، ۴۳/۳ دوره دوم ابتدایی و ۲۹/۵ درصد آموزگار هر دو دوره بودند.

جدول ۱: اطلاعات توصیفی عوامل مقیاس

یادگیری منفعل		یادگیری فعال		یادگیری سازنده		یادگیری تعاملی	
۷/۶۶	$\bar{x}$	۷/۹۰	$\bar{x}$	۷/۷۰	$\bar{x}$	۸/۳۵	$\bar{x}$
۲/۲۲	S	۲/۳۱	S	۲/۱۲	S	۲/۱۱	S
−۰/۷۹	Sk	−۰/۸۳	Sk	−۰/۷۹	Sk	−۰/۶۱	Sk
۱/۰۹	ku	۱/۱۶	ku	۱/۴۷	ku	۰/۷۰	ku
۰	min	۰	min	۰	min	۰	min
۱۲	max	۱۲	max	۱۲	max	۱۲	max

منطبق با جدول (۱) میانگین نمره برای عامل یادگیری منفعل ۲/۲۲ ± ۷/۶۶؛ برای عامل یادگیری فعال ۲/۳۱ ± ۷/۹۰؛ برای عامل یادگیری سازنده ۲/۱۲ ± ۷/۷۰ و برای عامل یادگیری تعاملی ۲/۱۱ ± ۸/۳۵ بوده و کمینه و بیشینه نمره برای هر ۴ عامل به ترتیب ۰ و ۱۲ بود. کجی و کشیدگی همه عوامل بین ۲– تا ۲+ بوده که دال بر نرمال بودن توزیع داده‌هاست.

بررسی روایی سازه ابزار با استفاده از تحلیل عاملی

جهت کشف ساختار ابزار و بررسی تاثیرپذیری یا عدم تاثیرپذیری آن نسبت به فرهنگ ایران، بر داده‌هایی که در بازه زمانی اول جمع‌آوری گردید، اقدام به انجام تحلیل عاملی اکتشافی شد و داده‌هایی که در بازه دوم جمع‌آوری شده بود، به منظور انجام تحلیل عاملی تاییدی کنار گذاشته شد. از آنجایی که انجام هر تحلیل آماری منوط به رعایت پیش‌فرض‌های آن تحلیل است؛ پیش‌فرض تحلیل عاملی اکتشافی نیز دارا بودن شاخص کفایت نمونه‌برداری (KMO) بالاتر از ۰/۷ است. مطابق جدول (۲) شاخص کفایت نمونه‌برداری بالاتر از ۰/۷ و به میزان ۰/۸۸۲ حاصل شده از این رو مجاز به انجام تحلیل اکتشافی است.

جدول ۲: شاخص کفایت نمونه‌برداری

شاخص	مقدار

کایزر مایر اولکین	۰/۸۸۲
کرویت بارتلت/ کای اسکوئر	۲۱۵۲/۰۷
درجه آزادی	۶۶
سطح معناداری	۰/۰۰۱

جدول ۳: توزیع واریانس با چرخش عامل‌ها در تحلیل اکتشافی

عامل	ارزش ویژه اولیه			مجموع مربعات بارها پس از چرخش		
	جمع	درصد واریانس	درصدتجمعی	جمع	درصد واریانس	درصدتجمعی
۱	۴/۶۶	۳۸/۸۱	۳۸/۸۱	۳/۲۲	۲۶/۸۴	۲۶/۸۵
۲	۱/۸۷	۱۰/۵۵	۴۴/۳۷	۲/۲۴	۱۴/۶۴	۴۱/۴۸
۳	۱/۱۸	۷/۸۵	۵۲/۲۲	۱/۸۴	۹/۳۴	۵۰/۸۲
٤	۱/۰۲	۷/۰۶	۵۹/۲۸	۱/۰۵	۸/۴۶	۵۹/۲۸

مطابق جدول (۳) پس از اعمال چرخش متعامد جهت انتخاب بهترین قرارگیری بارها، تعداد ۴ عامل ارزش ویژه بالاتر از ۱ را کسب کرده‌اند که روی هم رفته ۵۹/۲۸ درصد واریانس کل را تبیین نموده‌اند.

جدول ٤: بارعاملی هر گویه پس از چرخش به تفکیک عامل

عامل	یادگیری منفعل		یادگیری فعال		یادگیری سازنده		یادگیری تعاملی	
گویه	کدگویه	بار	کدگویه	بار	کدگویه	بار	کدگویه	بار
	c1	۰/۶۳	c4	۰/۸۱	c7	۰/۶۷	c10	۰/۷۴
	c2	۰/۷۸	c5	۰/۴۷	c8	۰/۷۶	c11	۰/۷۴
	c3	۰/۶۹	c6	۰/۸۳	c9	۰/۷۴	c12	۰/۶۹
α	۰/۷۹		۰/۸۴		۰/۷۳		۰/۷۰	

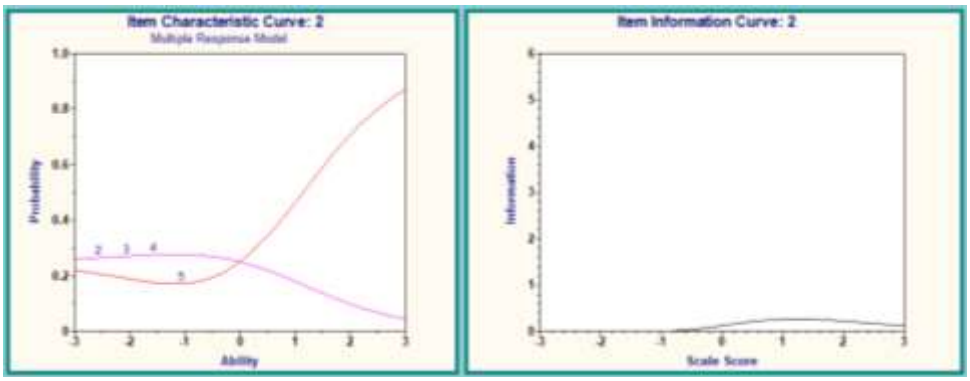
در جدول (۴) بار عاملی به تفکیک هر عامل پس از اِعمال چرخش واریمکس و با فیکس کردن بار روی ۰/۳ محاسبه شده است همچنین مقدار آلفای کرونباخ منظور بررسی اعتبار گزارش شده است. همانگونه که مشهود است تمامی گویه‌ها در عامل مربوط به خود قرار گرفته‌اند و عوامل بدست آمده دارای اعتبار قابل قبول (بالاتر از ۰/۷۰) هستند. بنابراین می‌توان گفت این ابزار تاثیرپذیر از فرهنگ نیست. به منظور تایید عوامل شناسایی شده در نتیجه انجام چرخش متعامد (واریمکس) در نرم‌افزار SPSS، در داده‌های دوم نمونه (که در بازه دوم جمع‌آوری شدند)، از نرم‌افزار Lisrel نسخه 8.80 استفاده شد و دستاورد آن حاکی از آن بود که همه گویه‌ها در عامل مربوط به خود بار استاندارد بالاتر از ۰/۳ و ارزش T بالاتر از ۱/۹۶ داشتند.

جدول ۵: شاخص‌های برازندگی مدل

نوع شاخص	شاخص‌ها	مقدار به‌دست آمده	مقدار قابل قبول
مطلق	ریشه‌ی میانگین مجذورات خطای تقریب (RMSEA)	۰/۰۷۸	کمتر از ۰/۰۸
	ریشه دوم تفاوت بین پسماندهای ماتریس کواریانس نمونه استانداردشده (SRMR)	۰/۰۵۶۶	کمتر از ۰/۱۰
	شاخص نیکویی برازش (GFI)	۰/۹۱۳	حداقل ۰/۹۰
افزاینده (نسبی)	شاخص برازش مقایسه‌ای (CFI)	۰/۹۳۱	حداقل ۰/۹۰
	شاخص برازندگی افزایشی (IFI)	۰/۹۲۲	حداقل ۰/۹۰
	شاخص برازش نرم شده (NFI)	۰/۹۰۷	حداقل ۰/۹۰
	شاخص برازش نرم نشده (NNFI)	۰/۹۱۱	حداقل ۰/۹۰

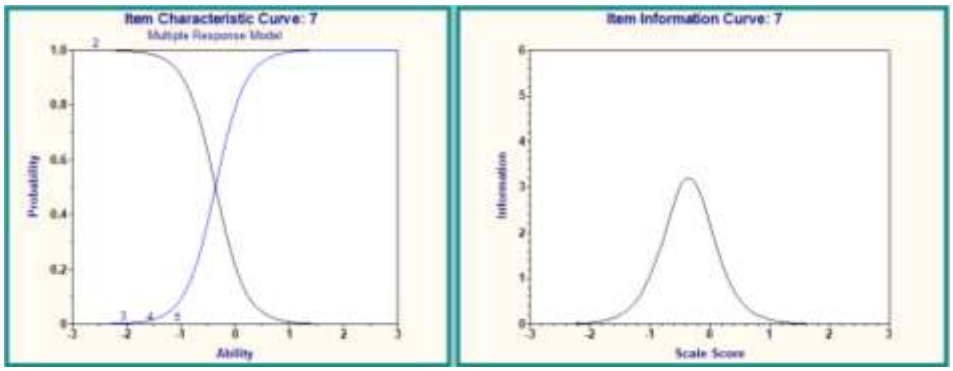
صرفه‌جو(مقتصد)	کای اسکوئر نسبی (CMIN/DF)	۳/۰۴	کمتر از ۳

براساس جدول (۵) شاخص‌های برازندگی مقادیر نسبتاًمطلوبی را نشان داده‌اند. از این رو مدل ۴ عاملی کشف شده در نتیجه تحلیل عاملی اکتشافی، در تحلیل عاملی تاییدی مرتبه اول، مورد تایید واقع می‌شود. در ادامه به منظور بررسی ضریب تشخیص (تمیز) از مدل پاسخ مدرج از مجموعه مدل‌های چندارزشی در نظریه سوال–پاسخ (IRT) بهره گرفته شد که در نتیجه آن اگر قوه تمیز گویه‌ای ۰/۴ یا بزرگتر باشد آن گویه شرکت‌کنندگان قوی و ضعیف را خیلی خوب از هم جدا خواهد کرد، اگر ۰/۳۰ تا ۰/۳۹ باشد سطح خوب، ۰/۱۱ تا ۰/۲۹ باشد سطح متوسط، ۰/۰۰ تا ۰/۱۰ باشد سطح ضعیف و اگر منفی باشد معیوب است اما در خصوص ابزارهای سنجش نگرش، ضریب تمیز منفی مشکل‌زا نیست؛ بلکه تمیز دادن بین سنخ‌ها یا گروه‌های مختلف کاری مطلوب است و گویه‌های دارای ضریب تمیز بالا (چه مثبت و چه منفی) در تمایز قائل شدن بین آن‌ها کمک می‌کند (کلاین، ۲۰۰۵:۹۸؛ به نقل از سیف، ۱۳۹۵: ۴۳۶). دستاورد این بخش حاکی از آن بود، همه ۱۲ گویه دارای ضریب تمیز خیلی خوب (بالاتر از ۰/۴) بودند.



شکل ۱: منحنی‌های طبقه پاسخ و منحنی تابع آگاهی یکی از گویه‌های ضعیف مقیاس

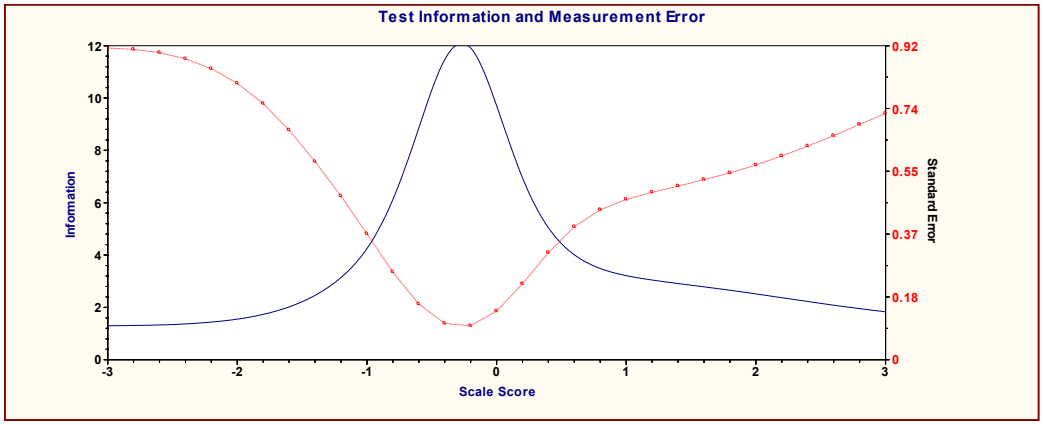
با توجه به منحنی پاسخ–طبقه (۱) از مجموع ۱۲ گویه موجود در مقیاس، گویه‌های با این نوع منحنی گویه‌هایی هستند که ضعیف عمل کرده‌اند. در این نوع گویه‌ها طبقات گویه‌ها اساساً همپوشانی دارند، به ویژه برای گزینه‌هایی که در سطوح پایین هستند. نوعاً این نوع گویه‌ها از دقت کمتری برای اندازه‌گیر افراد دارای سطوح مختلفی از توانایی (تتا) برخوردارند.



شکل ۲: منحنی‌های طبقه پاسخ و منحنی تابع آگاهی یکی از گویه‌های خوب مقیاس

شکل (۲) منحنی طبقه پاسخ و منحنی تابع آگاهی یکی از گویه‌های خوب مقیاس را نشان می‌دهد و حاکی از آن است که این گویه قدرت تشخیص بالایی در سراسر مقادیر صفت نهفته دارد و طبقات گزینه‌های پاسخ تا حد زیادی همپوشی ندارند. هر اندازه پارامترهای شیب بیشتر باشد، منحنی‌های طبقه پاسخ به هم فشرده‌تر و ارتفاع آن‌ها بیشتر است. این امر نشان می‌دهد که طبقه پاسخ، تفاوت سطوح صفت در این نوع گویه‌ها را به صورت نسبتاً خوب مشخص می‌کنند. به عبارتی، پارامترهای آستانه بین طبقه در دامنه صفت هدف در این نوع گویه‌ها

پراکندگی نسبتاً خوبی دارند و این مساله نشانه این مطلب است که گویه‌هایی از این دست که قدرت تشخیص بالایی از خود نشان داده‌اند، گویه‌هایی هستند که در مقابل سوگیری مقاوم هستند.



شکل ۳: تابع آگاهی کل برای مقیاس

در خصوص میزان آگاهی از پیوستار تتا استفاده شد که حاصل آن مطابق نمودار (۳) حاکی از آن است که بیشینه آگاهی‌دهندگی مقیاس تقریباً بین ۰/۸- تا ۰/۲+ تتا است. مقدار آگاهی‌دهندگی در ۰/۸- تتا تقریباً برابر با ۶/۷۰ و مقدار آگاهی‌دهندگی در نقطه ۰/۲+ تتا ۶/۴۰ بدست آمده است. در این نمودار، منحنی مشکی که آستانه رو به بالا دارد آگاهی را بین ۳+ تتا تا ۳- تتا نشان می‌دهد. منحنی نقطه چینی قرمز رنگ نیز مقدار خطا را نمایش می‌دهد. همانطور که مشهود است هر جایی که آگاهی افزایش می‌یابد خطا کاهش یافته است و برعکس. براساس این نمودار، بیشترین میزان آگاهی بین توانایی تقریباً ۰/۸- تا ۰/۲+ قرار دارد که بیشینه آگاهی کل برای آن ۱۲ بوده که مطلوب بودن سطح کل مقیاس را نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تحلیل مقیاس "فناوری تعاملی، سازنده، فعال و منفعل" (ICAP-TS) در بین آموزگاران دوره ابتدایی با کاربست نظریه کلاسیک و سوال-پاسخ (IRT) انجام شد. یافته‌ها نشان داد تمامی گویه‌ها در عامل مربوط به خود قرار گرفته و عوامل بدست آمده دارای اعتبار قابل قبول (بالاتر از ۰/۷۰) بودند. بنابراین می‌توان گفت این ابزار تاثیرپذیر از فرهنگ نبوده است. دستاورد تحلیل عاملی تاییدی نیز حاکی از آن بود که همه گویه‌ها در عامل مربوط به خود بار استاندارد بالاتر از ۰/۳ و ارزش T بالاتر از ۱/۹۶ داشتند. این یافته با یافته‌های گزارش شده توسط سازنده ابزار آنتونیئتی و همکاران (۲۰۲۳) همسو بوده است. وی روایی و اعتبار این ابزار را با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی مورد بررسی قرار داد. در ادامه به منظور بررسی ضریب تشخیص از مدل پاسخ مدرج از مجموعه مدل‌های چندارزشی در نظریه سوال-پاسخ (IRT) بهره گرفته شد و دستاورد آن حاکی از آن بود که همه ۱۲ گویه دارای ضریب تمیز خیلی خوب (بالاتر از ۰/۴) بودند. در خصوص بررسی میزان آگاهی نیز، بیشترین میزان آگاهی بین توانایی تقریباً ۰/۸- تا ۰/۲+ قرار داشت که بیشینه آگاهی کل برای آن ۱۲ بوده که مطلوب بودن سطح کل مقیاس را نشان داد.

در تبیین این یافته‌ها باید گفت در عصر حاضر، ادغام فناوری در آموزش و پرورش به امری ضروری تبدیل شده است. آموزگاران به عنوان خط مقدم این فرآیند، نیازمند دانش، نگرش و مهارت‌های لازم برای استفاده مؤثر از فناوری در برنامه درسی خود هستند. استفاده از فناوری در آموزش و پرورش می‌تواند منجر به افزایش یادگیری دانش‌آموزان، بهبود تعامل در کلاس درس و ارتقای کیفیت آموزش شود. با این حال، آموزگاران برای استفاده مؤثر از فناوری در کلاس درس، نیازمند دانش، نگرش و مهارت‌های لازم هستند زیرا به عنوان راهبران آموزشی، باید با فناوری‌های نوین آشنا باشند و از آن‌ها به طور موثر در تدریس خود استفاده کنند. از این‌رو، آمادگی برای یادگیری، آموزش و کاربرد فناوری، یکی از مهارت‌های اصلی آنان به شمار می‌رود (علیزاده جمال و کیهان، ۲۰۲۱). این مهارت شامل آگاهی از فناوری‌های نوین، دانش استفاده از فناوری، نگرش مثبت به فناوری، مهارت حل مسئله و تمایل به یادگیری است. در این راستا، آموزگاران باید از فناوری‌های مختلف مانند کامپیوتر، اینترنت، نرم‌افزارهای آموزشی و منابع آنلاین آگاهی داشته باشند و نحوه استفاده از فناوری در تدریس را بدانند و بتوانند از آن برای طراحی و اجرای فعالیت‌های آموزشی، ارائه محتوا، ارزیابی دانش‌آموزان و ارتباط با والدین استفاده کنند. همچنین باید نگرش مثبتی نسبت به فناوری بوده و معتقد به فواید آن در آموزش و پرورش باشند. علاوه بر این، باید مهارت حل مسئله داشته باشند تا بتوانند مشکلات

مربوط به فناوری را در کلاس درس حل کنند و تمایل به یادگیری و ارتقای دانش خود در زمینه فناوری داشته باشند. در این بین، اجتماعات یادگیری معلمان، فضایی مناسب برای تبادل دانش، تجربیات و ایده‌ها در این زمینه فراهم می‌کنند (رحیمی و همکاران، ۲۰۲۲). در این اجتماعات، آموزگاران می‌توانند از تجربیات یکدیگر بیاموزند، ایده‌های جدیدی را کشف کنند و چالش‌های خود را با یکدیگر به اشتراک بگذارند. بنابراین شاهد افزایش دانش آموزگاران خواهیم بود چرا که در این اجتماعات آموزگاران می‌توانند در مورد فناوری‌های مختلف آموزشی، روش‌های استفاده از آن‌ها در کلاس درس و منابع مرتبط با این موضوع اطلاعات کسب کنند. همچنین بهبود نگرش آموزگاران را خواهیم دید زیرا اشتراک تجربیات مثبت و موفق در استفاده از فناوری در کلاس درس، می‌تواند نگرش آنان نسبت به این موضوع را مثبت‌تر کند و آن‌ها را به استفاده بیشتر از فناوری در تدریس ترغیب نماید. علاوه بر این، آن‌ها می‌توانند مهارت‌های خود را در استفاده از ابزارها و نرم‌افزارهای مختلف آموزشی، طراحی و تدریس با استفاده از فناوری و حل مشکلات مربوط به فناوری ارتقا دهند. در این راستا، استفاده مؤثر از فناوری توسط آموزگاران، می‌تواند به روش‌های مختلف با ایجاد تنوع و جذابیت در تدریس، بهبود تعامل در کلاس درس و شخصی‌سازی یادگیری به افزایش یادگیری دانش‌آموزان کمک کند. به عنوان مثال استفاده از ابزارهای مختلف آموزشی مانند فیلم، انیمیشن، شبیه‌سازی و بازی‌های آموزشی می‌تواند تدریس را جذاب‌تر و خلاقانه‌تر کند و انگیزه یادگیری دانش‌آموزان را افزایش دهد. همچنین فناوری می‌تواند به آموزگاران در ایجاد فرصت‌های بیشتر برای تعامل و مشارکت دانش‌آموزان در فعالیت‌های آموزشی کمک کند. بنابراین با استفاده از فناوری، آموزگاران می‌توانند برنامه‌های آموزشی را متناسب با نیازها و توانایی‌های هر دانش‌آموز طراحی و اجرا کنند. در این بین، تشکیل و حمایت از اجتماعات یادگیری آموزگاران، می‌تواند به رشد و توسعه‌ی صلاحیت‌های حرفه‌ای آنان در زمینه‌ی تلفیق فناوری در برنامه درسی کمک کند. مدیران مدارس و مسئولان آموزشی می‌توانند با فراهم کردن فضایی مناسب، زمان کافی و منابع لازم برای برگزاری این اجتماعات، از آموزگاران در این زمینه حمایت کنند. تشویق آموزگاران به شرکت در این اجتماعات و ارائه گواهی‌نامه یا پاداش به آن‌ها، می‌تواند انگیزه آنان را برای حضور در این جلسات افزایش دهد. علاوه بر این به اشتراک گذاشتن تجربیات موفق آموزگاران در استفاده از فناوری در کلاس درس، می‌تواند به سایر آموزگاران در یادگیری و پیشرفت در این زمینه کمک کند. در مجموع، با حمایت و سرمایه‌گذاری در این اجتماعات، می‌توان به آموزگاران کمک کرد تا از فناوری به طور موثرتری در کلاس درس استفاده کنند و در نتیجه، یادگیری دانش‌آموزان را ارتقا دهند. اما برای همه این فرآیندها ابتدا لازم است وضعیت موجود سنجیده شود و سپس منطبق با آن اقدام به برنامه‌ریزی جهت پیش‌برد و ارتقاء عملکرد آموزگاران اقدام نمود تا به وضعیت مطلوب دست یافت. برای این امر وجود ابزار معتبری ضرورت دارد؛ به همین سبب در این پژوهش مقیاس فناوری تعاملی، سازنده، فعال و منفعل (ICAP-TS) (۲۰۲۳) هدف قرار داده شد. زیرا این ابزار پوشش‌دهنده شاخص‌ها و مولفه‌هایی است که ما را در رسیدن به هدف اصلی که تلفیق فناوری در آموزش به منظور ارتقاء کیفیت آموزش و یادگیری است؛ یاری می‌رساند. این مقیاس تلفیق فناوری را در فعالیت‌های آموزشی مختلف که توسط آموزگاران و دانش‌آموزان در طول درس اجرا می‌شود، توصیف می‌کند. هر یک از گویه‌های آن منعکس‌کننده فعالیت‌های یادگیری منفعل (همچون اطلاع در مورد اهداف و محتوای آموزشی، نشان دادن محتوای آموزشی واضح و توضیح مطالب آموزشی به شیوه‌ای قابل فهم)؛ فعال (همچون یادداشت و ثبت دانش کسب شده، تکرار و تمرین دانش داده شده به طور فعال و حل کارهای ساده با دانش ارائه شده)؛ سازنده (همچون کسب دانش جدید به صورت فردی، ایجاد راه‌حل‌های فردی برای مشکلات پیچیده و خلاق شدن به صورت فردی و تولید چیزی جدید)؛ و تعاملی (همچون توسعه دانش جدید همراه با دیگران، در میان گذاشتن دیدگاه‌های مختلف با دیگران و کار در گروه‌های کاری بر مسائل پیچیده) است که توسط فناوری حمایت می‌شود. بنابراین مقیاس مناسبی جهت سنجش سطح دانش آموزگاران نسبت به تلفیق فناوری در آموزش می‌باشد.

این پژوهش همانند سایر پژوهش‌ها عاری از محدودیت نبوده و یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های آن عدم امکان برآورد نمرات هنجار به دلیل کافی نبودن حجم نمونه در هر پایه تحصیلی بوده است؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود پژوهشگران آتی به ازای هر پایه تحصیلی حداقل ۲۰۰ نفر نمونه لحاظ کرده و نمرات هنجار را برای آموزگاران کلیه پایه‌های تحصیلی دوره ابتدایی به تفکیک محاسبه نمایند. همچنین از آنجایی که در پژوهش حاضر روایی و اعتبار این ابزار تایید شده است؛ از این‌رو استفاده از این ابزار به منظور سنجش سطح دانش آموزگاران نسبت به تلفیق فناوری در آموزش برای دست‌یابی به سطح موجود دانش آموزگاران در این حیطه به برنامه‌ریزان دوره‌های ضمن خدمت و توانمندسازی آموزگاران و دانشجومعلمان پیشنهاد می‌شود تا براساس دستاورد حاصل از کاربست آن، سطح و محتوای دوره‌های ضمن خدمت و توانمندسازی آموزگاران و نیز دوره‌های کارورزی مرتبط با کاربرد فناوری در آموزش دوره ابتدایی دانشجومعلمان را تدوین نموده و اینگونه از هدررفت هزینه‌ها و اثربخش‌تر شدن آموزش‌های این دوره‌ها گامی موثر برداشت.

پیروی از اصول اخلاقی پژوهش

در پژوهش حاضر سعی بر آن بود که از نظر جسمی و روان‌شناختی هیچ آسیبی آزمودنی‌ها را تهدید نکند و اطلاعات آن‌ها نیز کاملا محرمانه بماند.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

مشارکت نویسندگان

طراحی، اجرا و نگارش بخش‌های پژوهش حاضر یک نویسنده مشارکت داشته است.

تعارض منافع

در پژوهش حاضر هیچ گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

منابع

Alizadehjamal, M., & Keyhan, J. (2021). Testing unified theory of acceptance and use of technology for predicting teachers' computer technology use in classroom. Technology of Education Journal (TEJ), 16(1), 147-156. [Persian] https://doi.org/10.22061/tej.2021.6711.2438

Antonietti, C., Schmitz, M. L., Consoli, T., Cattaneo, A., Gonon, P., & Petko, D. (2023). Development and validation of the ICAP Technology Scale to measure how teachers integrate technology into learning activities. *Computers & Education*, *192*, 104648. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104648

Chi, M. T., Adams, J., Bogusch, E. B., Bruchok, C., Kang, S., Lancaster, M., ... & Yaghmourian, D. L. (2018). Translating the ICAP theory of cognitive engagement into practice. *Cognitive science*, *42*(6), 1777-1832. https://doi.org/10.1111/cogs.12626

Consoli, T., Désiron, J., & Cattaneo, A. (2023). What is "technology integration" and how is it measured in K-12 education? A systematic review of survey instruments from 2010 to 2021. *Computers & Education*, *197*, 104742. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104742

Egloffstein, M., & Ifenthaler, D. (2021). *Tracing digital transformation in educational organizations* (pp. 41-57). Springer International Publishing. https://20.500.12657/46121/1/

Gao, Z., Cheah, J. H., Lim, X. J., & Luo, X. (2024). Enhancing academic performance of business students using generative AI: An interactive-constructive-active-passive (ICAP) self-determination perspective. *The International Journal of Management Education*, *22*(2), 100958. https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.100958

Heydari, M., Shirvani, Z., Rahmani, S., and Karamali, S. (2024). Examining the role of information technology in teaching and learning of primary school students, *the second international conference on management, education and training research in education*, Tehran, https://civilica.com/doc/2039447

Iivari, N., Sharma, S., & Ventä-Olkkonen, L. (2020). Digital transformation of everyday life–How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care?. *International journal of information management*, *55*, 102183. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102183

Lin, C. J., & Mubarok, H. (2024). Promoting young learners' computational thinking with AI-based robots and the ICAP model in blended learning contexts. *Interactive Learning Environments*, 1-15. https://doi.org/10.1080/10494820.2024.2308101

Morris, J., & Chi, M. T. (2020). Improving teacher questioning in science using ICAP theory. *The Journal of Educational Research*, *113*(1), 1-12. https://doi.org/10.1080/00220671.2019.1709401

Ninković, S., Florić, O. K., & Momčilović, M. (2023). Multilevel analysis of the effects of principal support and innovative school climate on the integration of technology in learning activities. *Computers & Education*, *202*, 104833. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104833

Rahbar, A., Imam Jome, S., Hosseini Dehshiri, A., & Asareh, A. (2022). Designing a Creativity-based Curriculum Model for Student Teachers: a Grounded Theory. Technology of Education Journal (TEJ), 17(1), 121-138. [Persian] https://doi.org/10.22061/tej.2022.9184.2802

Rahimi, M., pourjamshidi, M., & Momenirad, A. (2022). The Effect of Learning Community of Teachers on Integrating Technology in their Classroom. Technology of Education Journal (TEJ), 16(4), 661-680. [Persian] https://doi.org/10.22061/tej.2022.8345.2653

Ramazani, A., & Talebi, Z. (2023). A consideration of the roles of preservice teachers' information literacy, digital literacy, and ICT self-efficacy in teaching. Technology of Education Journal (TEJ), 18(1), 271-286. [Persian] https://doi.org/10.22061/tej.2024.10254.2979

Ramezani, E., & Heydari, S. (2024). Predicting E-Learning Readiness based on Individual Innovation and Self-Efficacy (Case Study: Students of Islamic Azad University E-Branch). *Research Strategies in Educational Sciences*, *1*(1), 3-14. [Persian] 10.22034/jrses.2024.191874

Schmitz, M. L., Antonietti, C., Cattaneo, A., Gonon, P., & Petko, D. (2022). When barriers are not an issue: Tracing the relationship between hindering factors and technology use in secondary schools across Europe. *Computers & Education*, *179*, 104411. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104411

Valtonen, T., López-Pernas, S., Saqr, M., Vartiainen, H., Sointu, E. T., & Tedre, M. (2022). The nature and building blocks of educational technology research. *Computers in Human Behavior*, *128*, 107123. https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107123

Wekerle, C., Daumiller, M., & Kollar, I. (2022). Using digital technology to promote higher education learning: The importance of different learning activities and their relations to learning outcomes. *Journal of Research on Technology in Education*, *54*(1), 1-17. https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1799455

Zarrabi, M., Mohammadi, M., & Seifoori, Z. (2023). EFL Teachers' Professional Identity as a Predictor of Using Information and Communication Technologies: Practices, Challenges, and Solutions. Technology of Education Journal (TEJ), 18(1), 37-54. [Persian] https://doi.org/10.22061/tej.2023.10170.2954.