



REVIEW PAPER

## Meta-analysis of the role of ICT use in teaching and learning process on students' learning outcome

M. Moeinikia<sup>1</sup>, A. Zahed Babelan<sup>2</sup>, E. Aryani Ghizghapan<sup>2</sup>, Z. Bigdeli<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences & Psychology, University of Mohaghegh Ardebil, Ardebil, Iran

<sup>2</sup> PhD Student of Educational Administration, Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences & Psychology, University of Mohaghegh Ardebil, Ardebil, Iran

### ABSTRACT

Submitted: 03 April 2018  
Reviewed: 15 May 2018  
Revised: 22 August 2018  
Accepted: 12 September 2018

#### KEYWORDS:

ICT  
Teaching and Learning  
Learning outcomes  
Meta-analysis

\* Corresponding author  
[m\\_moeinikia@uma.ac.ir](mailto:m_moeinikia@uma.ac.ir)

**Background and Objectives:** Nowadays, the power of human invention and genius has brought another technology called information and communication technology (ICT). This technology has a much wider impact capacity, compared to previous technologies, and in the field of education, by being affected by this new capacity, beneficial developments can be made in the pillars of the relevant components. It is a matter of further reflection and understanding in recognizing various aspects, including opportunities or threats arising from the use of this technology. In other words, today the world with the features that have shaped the computer and Internet communications, has emerged to the extent that the networking community has led to the comprehensiveness, complexity and technological networking in various fields. The purpose of the present research was analysis and synthesis analysis presented in the context of the application of ICT in teaching and learning on students' learning outcome.

**Methods:** The research method is a meta-analysis. The population of the study consists of the written works such as theses and articles available on the websites Irandoc, Magiran, Sid and Noormagz and some papers indexed in journals between years 1387-1394. From among the done works, 36 studies were selected. Data analysis was performed with the help of three software programs, SPSS 22, CMA 2 & EXCEL. For descriptive statistics frequency and percent frequency were used, for inferential statistics, to calculate the effect size G Hedges, fixed effect and random effect model were used. To study the significance of frequency of the research, counting method (chi-square) and in order to combine effects sizes T Vainer possible combination method was used. To study the problem of publication bias in primary studies Funnel chart was used.

**Findings:** It showed that publication bias in the primary study of learning outcome variable existed. To fix this problem, two models of fixed and random effects of Dual and Tweedy fitness test were used. In order to study the homogeneity of the studies, Q and I2 tests were used. The results showed that the primary studies are not homogeneous. Also, the calculated effect size was significant for studies under both models, fixed and random, for the examined variables. Vainer t possible combination results showed that there were significant differences between the combined effects sizes. Finally, the application of ICT in teaching and learning in students' learning outcome is verified .

**Conclusion:** According to the results of the research on the significance of the effect of using ICT in the learning efficiency of learners, it is suggested that practitioners (education planners) to consider the use of teaching aids and the use of new technologies as a priority. It is obvious that the development of ICT expansion infrastructure in the country, especially in educational centers, and providing opportunities for the entry of information technologies into schools and universities without ICT, which creates new social contexts for students to learn, is a key step in this direction. Ultimately, it is certainly the teachers who hold the key to effectively using technology to improve learning, but if teachers do not fully understand how to use ICT effectively to advance student learning, the huge investments made in ICT innovations will be easily wasted. According to the results of the research, it is suggested to encourage teachers to use new technologies in the process of teaching and learning in order to use them more and better, proper training should be held and to raise the level of their scientific knowledge in the above fields. Certainly, in order to succeed in this way, proper investment to equip schools with new technological tools is an important and vital thing that needs to be given more attention by the authorities.



NUMBER OF REFERENCES

52



NUMBER OF FIGURES

2



NUMBER OF TABLES

10

## مقاله مروری

## فرا تحلیل نقش کاربست فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) در جریان آموزش و یادگیری بر بازده یادگیری فراگیران

مهدی معینی کیا<sup>۱\*</sup>، عادل زاهد بابلان<sup>۲</sup>، ابراهیم آریانی قیزقاپان<sup>۲</sup>، زهرا بیگدلی<sup>۲</sup><sup>۱</sup> گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران  
<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری مدیریت آموزشی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

## چکیده

**پیشینه و اهداف:** در عصر حاضر قدرت ابداع و نبوغ بشر فناوری دیگری به نام فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) را به ارمغان آورده است. این فناوری، ظرفیت اثرگذاری بسیار گسترده تری، در مقایسه با فناوری های گذشته داراست و در عرصه ی تعلیم و تربیت می توان با اثرپذیری از این ظرفیت جدید، تحولات سودمندی را در ارکان اجزاء مربوط رقم زد که لازمه ی این امر تأمل و تدبیر بیشتر در شناخت وجوه گوناگون، اعم از فرصت ها یا تهدیدهای ناشی از کاربرد این فناوری است. به بیان دیگر امروزه جهانی با ویژگی هایی که ارتباطات رایانه ای و اینترنتی آن را رقم زده است، پدید آمده است تا جایی که جامعه ی شبکه ای باعث شده تا جامعیت، پیچیدگی و شبکه سازی فناورانه به حوزه های متنوع زندگی و آموزشی نفوذ کند و جنبش های آموزشی، اقتصادی و فرهنگی در اثر انقلاب فاوا پدیدار شود. هدف پژوهش حاضر توصیف، تحلیل و ترکیب تحلیل های ارائه شده در زمینه ی نقش کاربست فاوا در جریان آموزش و یادگیری بر بازده یادگیری فراگیران بود.

**روش ها:** روش این پژوهش فراتحلیل است. جامعه ی آماری پژوهش حاضر را آثار مکتوب اعم از پایان نامه ها و مقالات مندرج در سایت های علمی ایران داک، مگ ایران، اس.آی.دی، نورمگز و برخی از مقالات نمایه شده در مجلات در بین سال های ۹۴-۸۷ تشکیل دادند، که از بین آثار انجام شده ۳۶ پژوهش برای بررسی برگزیده شد. تجزیه و تحلیل داده ها با کمک سه نرم افزار CMA2، SPSS 22 و Excel صورت گرفته است. در سطح آمار توصیفی از فراوانی و درصد فراوانی و در سطح آمار استنباطی برای محاسبه اندازه اثر از g هجس و مدل اثرات ثابت و اثرات تصادفی، برای بررسی معنی داری فراوانی پژوهش ها از روش شمارش مربع خی و جهت ترکیب اندازه اثرها از روش ترکیب احتمالات t واینر استفاده گردید.

**یافته ها:** به منظور بررسی وجود سوگیری انتشار در مطالعات اولیه از نمودار فونتل استفاده شد که سوگیری انتشار را در مطالعات اولیه در متغیر بازده تحصیلی نشان داد. برای رفع این مشکل از آزمون برازش دووال و توبیدی برای هر دو مدل اثرات ثابت و تصادفی استفاده گردید. به منظور بررسی همگنی مطالعات از آزمون  $I^2$  و Q استفاده شد که نشان داد مطالعات اولیه همگن نیستند. اندازه اثر محاسبه شده برای مطالعات تحت هر دو مدل ثابت و تصادفی از نظر آماری برای متغیر مورد بررسی معنادار بود. همچنین نتایج ترکیب احتمالات t واینر نشان داد بین اندازه ی اثرهای ترکیب شده تفاوت معناداری وجود دارد. در نهایت نقش کاربست فاوا در جریان آموزش و یادگیری بر بازده یادگیری فراگیران تأیید می گردد.

**نتیجه گیری:** با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیق مبنی بر معنی دار بودن تأثیر استفاده از فاوا در بازده یادگیری فراگیران، پیشنهاد می گردد دست اندرکاران (برنامه ریزان آموزش و پرورش)، استفاده از نرم افزارهای کمک آموزشی و بهره گیری از فناوری های نوین را در اولویت قرار دهند. بدیهی است که توسعه زیرساخت های گسترش فاوا در کشور و به ویژه در مراکز آموزشی و فراهم کردن زمینه های ورود فناوری های اطلاعاتی به مدارس و دانشگاه های فاقد فاوا که سبب خلق زمینه های جدید اجتماعی برای یادگیری دانش آموزان و دانشجویان می شود، گامی اساسی در این راستا می باشد. در نهایت، مسلماً این معلمان هستند که کلید کاربرد اثربخش فناوری در جهت بهبود یادگیری را در دست دارند، اما اگر معلمان کاملاً درک نکنند که چگونه به طور مؤثری فاوا را برای پیشبرد یادگیری دانش آموزان به کار برند، سرمایه گذاری های کلانی که در نوآوری های فاوا صورت گرفته به آسانی به هدر خواهد رفت. با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیق، پیشنهاد می گردد تا جهت به کارگیری هر چه بیشتر و بهتر معلمان از فناوری های نوین در فرآیند یاددهی و یادگیری، آن ها را مورد تشویق قرار داده و برای بالا بردن سطح دانش علمی آن ها در زمینه فوق، دوره های آموزشی متناسب برگزار گردد. مطمئناً برای موفقیت در این راه، سرمایه گذاری مناسب جهت تجهیز نمودن مدارس به ابزارهای نوین تکنولوژی، امری مهم و حیاتی می باشد که لازم است مورد توجه بیشتر مسئولین امر قرار گیرد.

دریافت: ۱۴ فروردین ۱۳۹۷  
داوری: ۲۵ اردیبهشت ۱۳۹۷  
اصلاح: ۳۱ مرداد ۱۳۹۷  
پذیرش: ۲۱ شهریور ۱۳۹۷

**واژگان کلیدی:**  
فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)  
آموزش و یادگیری  
بازده یادگیری  
فرا تحلیل

\*نویسنده مسئول  
m\_moeinikia@uma.ac.ir

## مقدمه

در عصر حاضر قدرت ابداع و نبوغ بشر فناوری دیگری به نام فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) را به ارمغان آورده است. این فناوری، ظرفیت اثرگذاری بسیار گسترده تری، در مقایسه با فناوری های گذشته داراست و در عرصه ی تعلیم و تربیت می توان با اثرپذیری از این ظرفیت جدید، تحولات سودمندی را در ارکان اجزاء مربوط رقم زد که لازمه ی این امر تأمل و تدبیر بیشتر در شناخت وجوه گوناگون، اعم از فرصت ها یا تهدیدهای ناشی از کاربرد این فناوری است. به بیان دیگر امروزه جهانی با ویژگی هایی که ارتباطات رایانه ای و اینترنتی آن را رقم زده است، پدید آمده است تا جایی که جامعه ی شبکه ای باعث شده تا جامعیت، پیچیدگی و شبکه سازی فناورانه به حوزه های متنوع زندگی و آموزشی نفوذ کند و جنبش های آموزشی، اقتصادی و فرهنگی در اثر انقلاب فاوا پدیدار شود [۱].

بر اساس تعریف، فاوا عبارتست از گردآوری، انتخاب، پردازش، ذخیره سازی و کاربرد اطلاعات در زمینه های مورد نظر و انتقال آن ها از طریق کامپیوترهای چندرسانه ای؛ به طوری که حاصل آن طراحی، انتخاب مواد آموزشی و مدیریت فرایند یاددهی - یادگیری به صورت شبکه ای از یادگیرندگان، یاددهندگان، کارشناسان و طراحان آموزشی می باشد [۲،۳]. بدیهی است که توسعه و گسترش فناوری اطلاعات و کاربرد آن آثار عمیقی بر ابعاد مختلف زندگی بشر داشته است، به طوری که در دهه های اخیر دسترسی به فناوری اطلاعات و توانایی استفاده از آن به طور روز افزونی به عنوان ابزاری لازم برای شرکت در یک جامعه مبتنی بر اطلاعات تبدیل شده است [۴]. یکی از حوزه هایی که با ورود فناوری اطلاعات دچار تحول اساسی شده حوزه آموزش است؛ به طوری که مراکز آموزشی در هزاره نوین با این سؤال روبرو شده اند که چگونه بر تغییرات و فرصت هایی که فاوا ایجاد کرده است فایق آیند [۵].

با ورود فاوا در حوزه های آموزش و برنامه درسی، مدیریت کلاس به کلی متحول گردیده و با رویکردی پژوهش محور و دانش آموز محور انجام می پذیرد. مسئولیت معلم دیگر انباشتن و انتقال اطلاعات نیست، بلکه مسئولیت های گوناگونی بر عهده می گیرد و باید فردی چند مهارتی باشد. الگوی بسته، محدود و متمرکز منابع آموزش و یادگیری سنتی هم به الگوی باز، غیر متمرکز، نامحدود و بری از محدودیت های زمان و مکان تبدیل می شود و نتایج بسیار راهبردی برای نظام آموزش و یادگیری را به ارمغان می آورد. مطالب درسی برگرفته از فناوری، ماهیتی چند بعدی و حرکتی داشته و طراحان آن رویکردی فرایند محور دارند نه محتوا محور. در نگرش سنتی به این موضوع، رویکرد معلم محوری اصل و اساس آموزش انسانی است ولی در نگرش نوین اساس تعلیم و تربیت بر پایه دانش آموز محوری بنا نهاده شده است [۶]. امروزه مسئله کیفیت آموزش و اثربخشی نظام های آموزشی از مهم ترین دغدغه های نظام های آموزشی و دست اندکاران و تصمیم گیران امر توسعه در هر کشوری می باشند. در ایران نیز این مسئله به دلایل عدیده ای از نگرانی مضاعفی برخوردار شده است. به نحوی که دولت ها، طی یک دهه گذشته به سختی توانسته اند حتی هزینه های جاری آموزش و پرورش را بپردازند. بنابراین فاوا این ادعا و بلکه توان را دارد که طی یک برنامه مدون و

با تغییر در ساختار و روش های آموزش از هزینه ها بکاهد؛ کیفیت را افزایش دهد؛ محصولات نظام های آموزشی را با نیازهای جامعه هماهنگ و منطبق نماید؛ و در جهت کاربردی نمودن آموزش قدم بردارد [۷]. بسیاری از مشکلاتی که امروزه توسعه فاوا در ایران با آن مواجه است از قبیل کمبود بسترهای فرهنگی، کمبود نیروی انسانی متبحر، آشنا نبودن با زبان های خارجی، پایین بودن انگیزه و روحیه جستجو و کاوشگری، فقدان گرایش به کار و تلاش و عمل و در یک کلمه کاهش توانمندی های مهارت های زندگی، ناشی از ناتوانی نظام آموزش و پرورش سنتی در پاسخ گویی به نیازهای جامعه در حال تغییر و تحول است. در این راستا، نوآوری در روش های تدریس و استفاده از فاوا در مدارس می تواند موجب توسعه ی یادگیری مشارکتی دانش آموزان، تقویت روحیه جستجوگری و پژوهش، کاربردی نمودن آموزش، فراهم نمودن زمینه آموزش و یادگیری مادام العمر شود [۷].

در واقع یکی از اهداف آموزش و پرورش برای آموزش علم و فناوری، تولید و توسعه ی بیش تر و انتقال دانش و مهارت هایی است که برای افزایش رفاه عمومی مردم و توسعه ی اجتماعی و اقتصادی کشور ضروری به نظر می رسد [۸]. بنابراین استفاده از فاوا در فرایند یاددهی - یادگیری به منظور افزایش کیفیت شیوه های تدریس - یادگیری است [۹]. فاوا به عنوان یک رویکرد نوین، در نقش مکمل نظام آموزشی، بهبود کیفیت تدریس، تنوع بخشیدن به شیوه های تدریس، فراهم ساختن آموزش مستمر و خودکار، کوتاه کردن دوره تحصیل، توجه به استعداد های فرد، انفرادی کردن آموزش و مقابله با مشکلات آموزش جمعی عمل می کند [۱۰]. به این ترتیب فاوا ابزارهای لازم را برای دستیابی به هدف های کلاس درس فراهم ساخته است. نمونه هایی از فاوا که آموزش در جوامع گوناگون را پشتیبانی می کنند عبارتند از:

- ابزارهای الکترونیکی مانند پست الکترونیک و اینترنت که تعاملاتی را به منظور معنا سازی ساختار جامعه با بهره گیری از محاوره و بحث و گفتگو به وجود می آورند.

- برنامه های نوشتاری اینترنتی که برای فراهم کردن شرایط نوشتاری گروهی است.

- یادگیری با معنا و مفهوم از طریق قرار دادن فراگیر در محیطی از دنیای واقعی [۱۱].

تحقیقات علمی انجام شده بر افزایش سطح بهره وری آموزشی از طریق غنی سازی محیط های آموزشی با استفاده از فناوری های جدید تاکید دارند. علاوه بر آن متخصصان فناوری آموزشی استفاده از رسانه های نوین را در فرایند سیستماتیک یاددهی - یادگیری مورد تاکید قرار می دهند [۱۰]. با توجه به تعدد پژوهش های انجام شده در حوزه ی تأثیرات و نقش فاوا در جریان آموزش و یادگیری در موفقیت تحصیلی فراگیران از جمله پژوهش عاملی و همکاران؛ احمدی و همکاران؛ سبحانی نژاد و همکاران؛ قربانی زاده و نانگیر؛ نجفی [۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵] و غیره هدف این پژوهش توصیف، تحلیل و ترکیب تحلیل های ارائه شده در زمینه نقش فاوا بر بازده یادگیری فراگیران بود.

بر اساس تعریف؛ بازده یادگیری، سرعتی است که دانش آموز در تکمیل پایه ها و درجات گوناگون دارد و بر حسب مقدار پیش افتادگی و سرعت

تحقیقات پرداخته شده تا از این رهگذر مشخص شود، آیا کاربرد فاوا در جریان آموزش و یادگیری بر بازده تحصیلی تحصیلی فراگیران تأثیرگذار بوده است؟

### روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف؛ کاربردی، از نظر روش گردآوری داده‌ها؛ کتابخانه‌ای و از نظر تکنیک تحلیلی از نوع فراتحلیل می‌باشد. در این تحقیق، تمرکز روی تحقیقات انجام شده درباره یک موضوع خاص است. از این رو، جامعه مورد بررسی، پایان‌نامه‌ها و مقالات (حاصل از پژوهش‌های انجام شده) در ارتباط با نقش کاربست فاوا در جریان آموزش و یادگیری بر بازده یادگیری فراگیران در ایران می‌باشد. این جامعه به طور دقیق‌تر شامل پایان‌نامه‌های برخی از دانشگاه‌ها، مقالات منتشر شده در مجلات و نشریات معتبر داخلی و مقالات و چکیده‌های مرتبط با این موضوع در تعدادی از سایت‌های علمی معتبر و شناخته شده ایرانی (مانند Sid، Irandoc، Magiran، Noormagz) می‌باشد. همچنین در این پژوهش بنا بر انجام نمونه‌گیری نبوده و تلاش محقق به بررسی کل جامعه (تمام شماری) بوده است. بنابراین اهتمام محقق بر مطالعه و گردآوری اطلاعات مورد نیاز برای تلخیص و نتیجه‌گیری مناسب از تمامی آحاد جامعه است. در مجموع تعداد ۳۶ مقاله و پایان‌نامه با موضوعات کاملاً منطبق و یا تشابه موضوعی نسبتاً بالا و مناسب برای فراتحلیل در بین سال‌های ۹۴-۸۷ گردآوری شد و سپس از بین آن‌ها با بررسی شرایط ورود هر یک از پژوهش‌ها به فراتحلیل، آزمون‌های فراتحلیل روی آن‌ها اجرا شد.

برای گردآوری اطلاعات مربوط به ادبیات و پیشینه پژوهش؛ از کتاب‌ها، مقالات و سایت‌های مرتبط با موضوع پژوهش استفاده شده است. همچنین برای گردآوری اطلاعات مرتبط با هدف و سؤال پژوهش از فرم کدگذاری استفاده شد. ابتدا جهت شناسایی پایان‌نامه‌ها و مقالات موجود در زمینه فاوا و تأثیر آن بر بازده یادگیری فراگیران به پایگاه مرکز اطلاعات و مدارک علمی Irandoc و همچنین سایت‌های Sid، Magiran و Noormagz و همچنین مقالات نمایه شده در مجلات مراجعه و لیست اولیه مطالعات تهیه شد. در نهایت مقالات و پایان‌نامه‌هایی که ملاک‌های لازم برای ورود به فراتحلیل را دارا بودند در فرم تهیه شده کدگذاری گردیدند. فرم کدگذاری جهت اخذ اطلاعات خاصی نظیر نام محقق، نوع مقاله و سال انتشار و اطلاعات اضافی کدگذاری شده مانند اندازه نمونه، متغیرهای اندازه‌گیری شده، سازمان اجرای پژوهش، داده‌های آماری به دست آمده و نظایر آن تهیه گردید. در این زمینه از فرم کدگذاری شده‌ی کتاب فراتحلیل در پژوهش‌های اجتماعی و رفتاری قاضی طباطبایی و ودادهیر استفاده شده است که به منظور استخراج اطلاعات متناسب تلخیص شده است [۲۰].

فرم کدگذاری این پژوهش از سه بخش کلی تشکیل می‌شد:

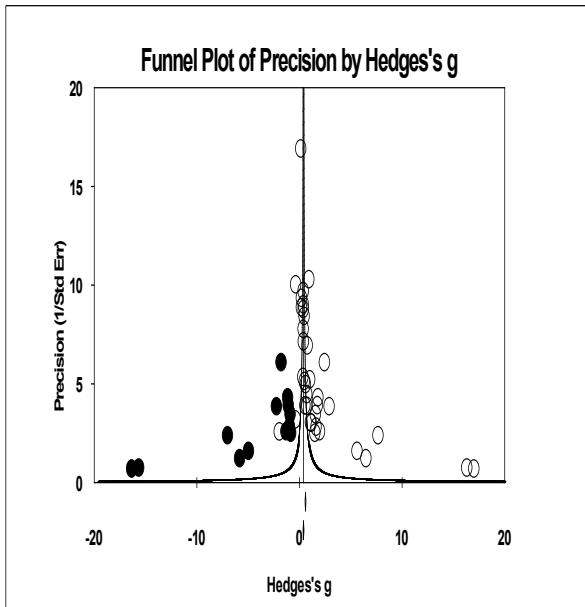
الف) شناسه پژوهش: اطلاعات مربوط به نام محقق، سال انتشار یا اجرای پژوهش و محل اجرای پژوهش در این بخش درج می‌شد.

ب) مشخصات نمونه پژوهش و شاخص‌های کیفی: این بخش اطلاعات مربوط به جامعه و نمونه آماری که پژوهش در آن انجام شده شامل: جامعه آماری، حجم نمونه، روش نمونه‌گیری، پایایی گزارش شده و روش محاسبه پایایی و روایی کدگذاری می‌گردید.

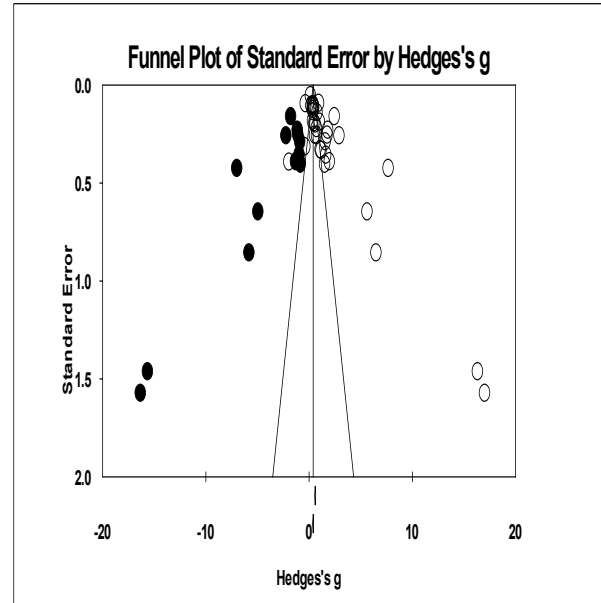
با عقب ماندگی وی اندازه‌گیری می‌شود [۱۶]. فراتحلیل نیز از جمله روش‌های علمی است که امروزه در موقعیت‌های گوناگونی که بستر اجرایی چنین تکنیکی فراهم باشد (تعدد مطالعات صورت پذیرفته)، کاربرد فراوان دارد. این روش، تحلیل تحلیل‌های صورت پذیرفته بوده و بجای تمرکز بر داده، متمرکز بر یافته‌های تحقیقات گوناگون است [۱۷]. فراتحلیل پژوهشگر را از اتکاء به نتایج یک مطالعه‌ی انفرادی و یا اتکاء به بازنگری‌های غیر کمی سنتی و روایتی مصون می‌دارد و فرصتی ارزنده برای او فراهم می‌کند تا بتواند تشابهات و تفاوت‌های روش شناختی را در نتایج چندین مطالعه درک کند و با یک دید تراکمی، تصویری کلی از یک فعالیت پژوهشی ارائه دهد. به بیان دیگر فراتحلیل به پژوهش‌گران امکان می‌دهد که داده‌های حاصل از چندین بررسی و مطالعه را با هم ترکیب کنند. تفاوت در حجم نمونه، ابزارهای اندازه‌گیری، روش‌ها و موقعیت‌های پژوهشی، مقایسه‌ی یافته‌ها را دشوارتر می‌کند. بنابراین کاربرد نتایج متناقض پژوهش‌ها، انتشار، تفسیر و ارزیابی آن‌ها نیازمند راه حلی است که بر بازنگری و تحلیل صحیح پیشینه‌های مطالعاتی، به کارگیری شواهد و استفاده از یک روش ترکیبی تمرکز داشته باشد [۱۸]. از طرف دیگر تردیدی نیست که مطالعه‌ی یک پژوهش انجام گرفته با استفاده از این رویکرد که گستره‌ای از پژوهش‌ها را خلاصه می‌کند، بسیار ساده‌تر از خواندن همه‌ی آن پژوهش‌هاست و روش‌های کمی فراتحلیل کمک می‌کند تا برخی از چالش‌های ناشی از وجود پاسخ‌های متعدد به یک پرسش پژوهشی واحد، مورد استفاده قرار گیرد [۱۹].

در راستای اهمیت و ضرورت تحقیق حاضر می‌توان گفت که مطالعات و پژوهش‌های علمی رکن توسعه هر جامعه‌ای محسوب می‌شود، بنابراین ضروری است کمیت و کیفیت آن را پیوسته مورد مطالعه و ارزشیابی قرار داد. ارزشیابی کمی و کیفی پژوهش‌ها در کشورهای توسعه یافته از ده‌ها سال پیش شروع شده است و یکی از اشکال آن، پژوهش‌هایی از نوع فراتحلیل است. ضرورت این نوع پژوهش زمانی آشکار می‌شود که پژوهش‌های متعددی در مورد یک سؤال پژوهشی خاص صورت گرفته ولی نتایج آن‌ها با یکدیگر ناسازگار، متفاوت و بعضاً متعارض باشند. در چنین وضعیتی اولین سؤالی که به ذهن صاحب‌نظران خطور می‌کند این است که به نتایج کدام یک از آن پژوهش‌ها می‌توان اعتماد کرد؟ چرا بین نتایج آن‌ها تعارض و تفاوت وجود دارد؟ آیا علت تفاوت و یا تضاد نتایج پژوهش‌های انجام شده، وجود متغیرهای مداخله‌گری بوده است که از چشم پژوهش‌گران پنهان مانده است؟ و بالاخره این سؤال می‌تواند مطرح بشود که در مجموع، پیام خلاصه شده پژوهش‌های انجام شده چیست؟ از طرفی دیگر فناوری، عامل اساسی برای دستیابی به توسعه پایدار، توسعه اقتصادی و مبارزه با فقر است. همچنین فاوا، واسطه‌ای است که امکان بیان طیف گسترده‌ای از اطلاعات، اندیشه‌ها، مفاهیم و پیام‌ها را فراهم می‌کند [۵]. به طور کلی از آنجا که روند گسترش فناوری و تأثیرگذاری آن در همه شئون زندگی بلاخص آموزش، ضرورت استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در فرایند یاددهی - یادگیری را امری مسلم می‌سازد؛ لذا پرداختن به تأثیرات این فناوری در حوزه آموزش امری اجتناب ناپذیر است. علاوه بر این با توجه به تعدد پژوهش‌های انجام یافته در حوزه فاوا و نقش آن در آموزش و یادگیری، به واکاوی این

p &lt; .05



شکل ۲: نمودار قیفی شکل اندازه اثر هر مطالعه با دقت اندازه اثر  
Fig 2: Funnel plot of precision by hedges' g



شکل ۱: نمودار قیفی شکل خطای استاندارد با انحراف استاندارد از میانگین  
Fig 1: Funnel plot of standard error by hedges' g

جدول ۱: آزمون اصلاح برازش (دووال تویییدی) در مدل اثرات ثابت و تصادفی  
Table 1: Fit fitness test (Dual and Tweedy) in the static and random effects model

Model	Fixed effects				Random effects			Q test
	Added	Effect size	Bottom limit	Upper limit	Effect size	Bottom limit	Upper limit	
Observed		0.585	0.533	0.636	1.469	1.152	1.787	1142.403
justified	13	0.392	0.343	0.442	0.415	0.054	0.776	2212.760

درصد) آزمون آماری R و در ۱ مورد (۲,۳۹ درصد) از آزمون  $\chi^2$  استفاده شده بود. لازم به ذکر است که در بعضی از پژوهش‌ها بیشتر از یک آزمون آماری مورد استفاده قرار گرفته بود. همچنین از بین پژوهش‌های برگزیده شده برای فراتحلیل، ۴ مورد در سال تحصیلی ۸۷-۸۸، ۶ مورد در سال تحصیلی ۸۹-۹۰، ۱۲ مورد در سال تحصیلی ۹۱-۹۲ و ۱۲ مورد نیز در سال ۹۳-۹۴ انجام گرفته بود. سوال اصلی تحقیق حاضر عبارتست از:

آیا کاربست فاوا در جریان آموزش و یادگیری بر بازده یادگیری فراگیران تاثیر دارد؟

در نمودار ۲ مطالعات افزوده شده به سمت چپ با رنگ تیره نشان دهنده مطالعاتی است که باید برای متقارن شدن نمودار به آن افزوده شوند. نتایج هر دو نمودار نشان دهنده سوگیری انتشار در مطالعات سؤال پژوهشی می‌باشد. اندازه اثر برآورد شده در صورت اضافه شدن مطالعات به نمونه فراتحلیل با رنگ تیره در قسمت پایین نمودار نمایش داده شده است که نشان می‌دهند با افزایش مطالعات جا افتاده اندازه اثر کاهش می‌یابد و نمودار بهتر به سمت متقارن شدن میل می‌کند.

طبق محاسبات این آزمون در جدول ۱ در مدل اثرات ثابت (Fixed effects) و اثرات تصادفی (Random effects) برای رفع سوگیری مطالعات باید ۱۳ مطالعه به سمت چپ نمودار اضافه شود. این ۱۳

(ج) شاخص‌های آماری مطالعه: این بخش اطلاعات مربوط به متغیرهای اندازه‌گیری شده، روش انجام پژوهش و شاخص‌های آماری مورد استفاده را شامل می‌شد.

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از دو روش آمار توصیفی و استنباطی استفاده گردید. برای بررسی اطلاعات توصیفی پژوهش از نرم‌افزار SPSS 22 و برای پاسخ‌گویی به سؤالات پژوهش در بخش استنباطی از نرم‌افزار CMA<sub>2</sub> استفاده و برای محاسبه ترکیب احتمالات با استفاده از فرمول نویسی، از نرم‌افزار Excel استفاده گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل‌های فراتحلیل اثرات ثابت و اثرات تصادفی و برای به دست آوردن اندازه اثر تفکیکی و کلی برای مطالعات از اندازه اثر g هجز، برای بررسی سوگیری انتشار از نمودارهای قیفی (فونل پلات) و آزمون اصلاح و برازش دووال تویییدی، برای بررسی تعداد مطالعات گم شده از آزمون N ایمن از خطا، همچنین برای بررسی ناهمگونی مطالعات از آزمون Q و I<sup>2</sup> و جهت ترکیب احتمالات از روش t واینر استفاده شد. کلیه این عملیات با استفاده از نرم‌افزار Excel و ویرایش دوم نرم‌افزار جامع فراتحلیل (CMA<sub>2</sub>) و به روش ترکیب اندازه اثر صورت گرفت.

## نتایج و بحث

از بین پژوهش‌های انتخاب شده، در ۲۰ مورد (۴۷,۶۲ درصد) از آزمون آماری t، ۱۵ مورد (۳۵,۷۱ درصد) آزمون آماری f، در ۶ مورد (۱۴,۲۸

جدول ۳: نتایج آزمون N ایمن از خطای کلاسیک  
Table 3: N test results from classical error

Number of selected studies	Z of Alpha	Number of observed studies	Alpha	p value	Z of observed studies
8756	1.95	36	0.05	0.00	30.628

جدول ۲: نتایج آزمون ناهمگونی مطالعات  
Table 2: Results of heterogeneity of studies

statistical Model index	Q value	df	p value	I <sup>2</sup>
Effect size	1142.403	35	0.000	96.940

جدول ۴: مقادیر اندازه اثر و شاخص‌های آماری برای هر مطالعه  
Table 4: Effect size values and statistical indices for each study

Row	Researcher	g	Standard error	Variance	Bottom limit	Upper limit	z-value	p-value
1	[3]	0.195	0.059	0.004	0.079	0.312	3.290	0.001
2	[21]	0.428	0.130	0.017	0.174	0.683	3.300	0.001
3	[22]	16.37	1.468	2.156	13.497	19.253	11.153	0.000
4	[23]	0.651	0.204	0.042	0.252	1.050	3.195	0.001
5	[24]	0.525	0.120	0.014	0.291	0.760	4.393	0.000
6	[6]	0.442	0.115	0.013	0.217	0.667	3.847	0.000
7	[25]	5.681	0.653	0.426	4.401	6.960	8.705	0.000
8	[13]	1.686	0.363	0.132	0.975	2.397	4.648	0.000
9	[26]	6.547	0.862	0.742	4.858	8.236	7.598	0.000
10	[27]	1.223	0.339	0.115	0.559	1.887	3.610	0.000
11	[28]	0.829	0.145	0.021	0.544	1.114	5.700	0.000
12	[29]	-0.339	0.320	0.102	-0.966	0.288	-1.059	0.289
13	[30]	2.504	0.166	0.028	2.179	2.830	15.083	0.000
14	[31]	1.806	0.260	0.068	1.295	2.316	6.936	0.000
15	[32]	1.137	0.335	0.112	0.481	1.794	3.395	0.001
16	[33]	0.262	0.114	0.013	0.039	0.484	2.304	0.021
17	[31]	0.779	0.227	0.052	0.334	1.224	3.428	0.001
18	[34]	17.064	1.578	2.491	13.970	20.157	10.811	0.000
19	[35]	0.547	0.197	0.039	0.160	0.934	2.773	0.006
20	[35]	1.868	0.236	0.055	1.406	2.330	7.929	0.000
21	[36]	7.722	0.431	0.185	6.878	8.566	17.931	0.000
22	[37]	2.029	0.396	0.157	1.252	2.805	5.122	0.000
23	[38]	0.437	0.104	0.011	0.234	0.641	4.211	0.000
24	[39]	1.569	0.409	0.167	0.768	2.371	3.837	0.000
25	[40]	-0.301	0.100	0.010	-0.498	-0.104	-2.997	0.003
26	[41]	2.962	0.264	0.070	2.445	3.479	11.225	0.000
27	[42]	0.451	0.141	0.020	0.174	0.728	3.190	0.001
28	[43]	1.068	0.194	0.038	0.688	1.449	5.504	0.000
29	[44]	0.601	0.261	0.068	0.090	1.112	2.306	0.021
30	[45]	0.759	0.262	0.069	0.280	1.309	3.028	0.002
31	[46]	0.444	0.112	0.021	0.225	0.663	3.972	0.000
32	[47]	0.265	0.108	0.012	0.054	0.477	2.463	0.014
33	[48]	-1.890	0.398	0.158	-2.670	-1.109	-4.747	0.000
34	[49]	1.623	0.295	0.087	1.045	2.201	5.505	0.000
35	[50]	0.400	0.190	0.036	0.028	0.771	2.108	0.035
36	[51]	0.985	0.098	0.010	0.794	1.177	10.075	0.000

افزوده شود تا مقدار  $p$  دو دامنه بزرگتر از  $0.05$  شود  $8756$  مطالعه است. به این معنی که باید  $8756$  مطالعه دیگر انجام شود تا در نتایج نهایی محاسبات خطایی رخ دهد و این نتیجه حاکی از دقت و صحت بالای اطلاعات و نتایج به دست آمده از این پژوهش است. این مقدار مطالعه فاصله از خطا مقدار مناسب و قابل توجهی است، بنابراین با توجه به بالا بودن این تعداد می‌توان گفت اندازه اثر کلی بدست آمده برای نقش کاربست فاوا در نگرش تحصیلی فراگیران قابل اعتماد است.

#### اندازه اثر تفکیکی و کلی مطالعات

با توجه به مفروضات جدول ۴ اندازه اثر تمامی مطالعات به جز مطالعه‌ی شماره ۱۲ (مشهدی و همکاران) با مقادیر  $Z$  مشخص در سطح آلفای  $0.05$  معنادار می‌باشند. بنابراین با اطمینان  $95\%$  می‌توان نتیجه گرفت که به جز مطالعه‌ی ذکر شده در مابقی مطالعات نقش کاربست فاوا بر بازده یادگیری فراگیران تأیید می‌شود.

توزیع فراوانی جدول ۵، نشان می‌دهد که  $50\%$  از مطالعات مربوط به متغیر بازده یادگیری فراگیران اندازه اثر بالا داشته است. به بیان ساده تر، این نتیجه حاکی از شدت تأثیر بالای کاربست فاوا بر بازده یادگیری

مطالعه ما را قادر می‌سازد که ارزش مشاهده شده (observed)  $0.585$  را به ارزش تعدیل شده (justified)  $0.392$  (در مدل اثر ثابت) و ارزش مشاهده شده  $1.469$  را به ارزش تعدیل شده  $0.415$  (در مدل اثرات تصادفی) کاهش داد.

با توجه به نتایج جدول ۲،  $Q$  محاسبه شده برای  $36$  مطالعه با درجه آزادی  $35$  برابر  $(1142,403)$  محاسبه شد که در سطح آلفای  $p < 0.05$  معنادار است. بنابراین فرض صفر تأیید و با اطمینان  $95\%$  درصد نتیجه گرفته می‌شود که مطالعات مورد بررسی نامتجانس و ناهمگون هستند. شاخص  $I^2$  نیز که مقدار آن  $96,940$  است که باز هم نشانگر ناهمگونی در مطالعات است بنابراین  $96,940\%$  از تغییرات کل آثار منتشر شده، به دلیل ناهمگونی گروه نمونه می‌باشد.

آزمون  $N$  ایمن از خطای روزنتال (Rosenthal's Fail-safe N test) تعداد تحقیقات گم شده (با اثر میانگین صفر) را محاسبه می‌کند که لازم است به تحلیل‌ها اضافه شود تا عدم معنی‌داری آماری اثر کلی به دست آید. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود مقدار  $Z = 30,628$  با  $Z = 36$  مطالعه مشاهده شده در سطح  $p < 0.05$  معنی‌دار می‌باشد، همچنین تعداد مطالعات گم شده با اثر میانگین صفر که باید به نمونه فراتحلیل

جدول ۴: مقادیر اندازه اثر و شاخص‌های آماری برای هر مطالعه

Table 4: Effect size values and statistical indices for each study

Intensity effect size	Frequencies	Frequencies percent
Low 0.5 -0.2	12	33.33
medium 0.8 – 0.5	6	16.66
upper 0.8	18	50
total	36	100

جدول ۵: توزیع فراوانی طبقات اندازه اثر متغیر بازده یادگیری

Table 5: Frequencies of classes of effects of the variable learning efficiency

Model	Number of studies	Effect size and 95% confidence level			Assignment test (two-tailed)		Average effects	
		Effect size	Bottom limit	Upper limit	z-value	p-value	Positive	Negative
constant	36	0.585	0.533	0.637	22.185	0.000	2.557	-0.843
random	36	1.470	1.152	1.788	9.063	0.000		

جدول ۶: اندازه اثر کلی مطالعات بر اساس مدل ثابت و تصادفی

Table 6: The size of the overall effect of the studies based on static and randomized models

Model	Number of studies	Effect size and 95% confidence level			Assignment test (two-tailed)		Average effects	
		Effect size	Bottom limit	Upper limit	z-value	p-value	Positive	Negative
constant	36	0.585	0.533	0.637	22.185	0.000	2.557	-0.843
random	36	1.470	1.152	1.788	9.063	0.000		

فرآگیران می‌باشد.  $p < 0.05$  بزرگتر بوده، بنابراین با ۹۵ درصد اطمینان می‌توان نتیجه گرفت که فراوانی پژوهش‌هایی که نقش کاربست فاوا را در جریان یادگیری و آموزش بر بازده یادگیری فراگیران معنی‌دار می‌دانند، به گونه‌ی معنی‌داری بیشتر از سایر پژوهش‌هاست. در نتیجه نقش کاربست فاوا در جریان آموزش و یادگیری بر بازده یادگیری فراگیران تأیید می‌گردد.

#### نتایج آزمون ترکیب احتمالات مطالعات

برای بررسی ترکیب نتایج مطالعات مستقل در زمینه کاربست فاوا در بازده یادگیری فراگیران و جمع کردن سطوح معناداری از روش جمع کردن مقادیر  $t$  که به روش واینر معروف است، استفاده گردید. باید توجه کرد که این روش زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که شرط  $df \geq 10$

نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد که مقادیر  $Z$  در مدل ثابت و تصادفی به ترتیب برابر ۲۲,۱۸۵ و ۹,۰۶۳ در سطح معنی‌داری  $p < 0.05$  معنادار می‌باشند. اندازه اثر کلی مطالعات انجام شده در زمینه نقش کاربست فاوا در جریان آموزش و یادگیری بر بازده یادگیری فراگیران در مدل اثرات ثابت برابر ۰,۵۸۵ و در مدل اثرات تصادفی برابر ۱,۴۷۰ می‌باشد. براساس جدول ۷، اندازه اثر کلی برای مطالعات سؤال پژوهش در مدل اثرات ثابت در حد متوسط و در مدل اثرات تصادفی بزرگ می‌باشد (جدول ۶)، بنابراین نقش کاربست فاوا در جریان آموزش و یادگیری بر بازده یادگیری فراگیران تأیید می‌گردد. با توجه به مفروضات جدول ۹ می‌توان نتیجه گرفت  $X^2$  محاسبه شده از  $X^2 = 13.850$ ,  $(df=1)$  در سطح معناداری

جدول ۷: معیار تفسیر اندازه اثر استاندارد [۵۲]

Table 7: Standard effect measurement criteria

d	r	Interpreting effect size
0.2	0.1	Low
0.5	0.3	medium
0.8	0.5	Much

جدول ۸: وضعیت شاخص‌های آماری مطالعات متغیر بازده یادگیری بر مبنای  $H_0$ .

Table 8: Status of the statistical indices of the variable learning outcome based on  $H_0$

Row	Title of the study	Year	Effective variable	Statistical index	Status $H_0$
1	Information Technology and its Relationship with Academic Performance and Future Work of Kerman Physical Education Students	2008	Knowledge of ICT	R	reject
2	Influence of Information Technology on the Academic Achievement of High School Students in Ardabil	2008	Information technology and computer use	F	reject
3	Effect of ICT on the level of learning and information literacy of secondary school girl students in experimental science	2009	Use of ICT	F	reject
4	The Effect of ICT on Improvement and Educational Motivation in Darab Secondary School Students	2009	ICT training	F	reject
5	Investigating the role of IT in improving education in Police University	2010	Student learning	t	reject
6	The role of ICT on academic performance of high school students in Khash city	2010	Information Technology	$X^2$	reject
7	Influence of the Application of ICT Admission of Mathematical Lessons	2010	ICT application	t	reject
8	Comparison of the Effect of Interactive Multimedia with Non- Interactive Multimedia on Students' Learning Level in Elementary Students	2011	Interactive multimedia	t	reject
9	The design of ICT curriculum on the performance of high school students	2011	ICT application	t	reject
10	The Effectiveness and Sustainability of Multimedia Effects on Self-Regulation and Academic Performance of the First Year Math of High School	2011	Use of multimedia	F	reject
11	Impact of ICT-based education on the development of educational justice	2012	ICT-based learning	t	reject
12	The Effect of Web-Based Learning Physics Course Scores for Students in Radiology	2012	Web based education	t	significant
13	The relationship between the use of ICT and the performance of teachers in the teaching and learning process	2012	The rate of ICT use	R t F	reject



ادامه جدول ۸: وضعیت شاخص‌های آماری مطالعات متغیر بازده یادگیری بر مبنای H<sub>۰</sub>  
Continued Table 8: Status of the statistical indices of the variable learning outcome based on H<sub>۰</sub>

Row	Title of the study	Year	Effective variable	Statistical index	Status H <sub>۰</sub>
14	Impact of the Adoption ICT of Elementary Students	2012	ICT in increasing the learning of science lessons	F	reject
15	Multimedia Impact on the Level of Learning and Remaking of Persian Writing Lesson	2012	Use of multimedia	t	reject
16	Relationship between the level of familiarity and application of information and communication technology with the academic achievement of high school students in Harris	2012	ICT application	R F t	reject
17	Effect of Intelligent Technology (Smart Classroom Classes) on Students' Motivation and Achievement in Gonbad Kavoos	2013	Smart technology	F R	reject
18	The Effect of Intelligent Schools of Lorestan Province on the Academic Achievement of High School Students	2013	The Effect of Smart school on the Experimental Student's Average	t	reject
19	Feasibility study of computer lesson training in elementary school	2013	Computer lessons training	t	reject
20	The Role of Communication and Information Technologies in the Educational Environment	2013	Information and communication technology	t	reject
21	The Effect of Multimedia Training on Students' Performance and Student Relativity toward English Language	2013	Multimedia tool	F	reject
22	The Effect of Activated Teaching Chemical on the Level of Learning and Developmental Motivation in High School Students	2013	Teaching chemistry with a technologically active approach	F	reject
23	Comparison of Self-Regulatory Learning and Academic Performance of Students in Normal and Intelligent Schools in Isfahan	2014	The rate of technology use in smart schools	t R	significant
24	he Effect of New Technologies on Educational Productivity of Teaching of Teachers	2014	New technologies	t	reject
25	The Effect of Intelligent Schools on Computer Anxiety, Self-Regulation and Academic Performance of High School Students and Comparison with Non-Intelligent Schools	2014	Intelligent Schools	t	reject
26	The Effect of Electronic bag Software on the Student's Motivation for High School Students	2014	Using the electronic bag software	F	reject
27	The Effect of New Media on Students' Educational Achievement in High School Physics	2014	Use educational software	t	reject
28	The Influence of Information and Communication Technology on Learning the Geography Lesson of Secondary School Students in Saravabad	2014	ICT	t	reject
29	The role of electronic learning skills on the satisfaction and academic achievement of virtual students	2015	Technology Skills and Communication Skills	R	significant
30	The Effect of School Intelligence in Interacting with ICT Attitudes on Promoting the Learning Process and Self-Efficacy	2015	School Intelligent Schools	F	significant
31	Multimedia Learning Effect on Learning the Math Lesson of the Sixth Primary Elementary School in Bojnourd	2015	Educational Multimedia	t	reject
32	Study of Information and Communication Technology Application in the Process of Vocational Training of the National Technical and Vocational Training Organization	2015	ICT application	t	significant
33	Investigating the Effect of Technology on Learning and Retaining Mathematical Lessons	2015	Electronic assignments	F	reject
34	A Comparative Study of Academic Achievement and Achievement Motivation in students of ordinary and smart schools of Tabriz city	2015	Intelligent Schools	F	reject

جدول ۱۰: جمع مقادیر t مطالعات مربوط به متغیر بازده یادگیری

Table 10: Sum of t values of the studies related to learning outcome variable

Z	df	Significance level
29.83	34	0.05

تعداد می‌توان گفت اندازه اثر کلی بدست آمده برای نقش کاربست فاوا در بازده یادگیری فراگیران قابل اعتماد است.

نتایج اندازه اثر کلی مطالعات انجام شده در زمینه نقش کاربست فاوا در جریان آموزش و یادگیری بر بازده یادگیری فراگیران در مدل اثرات ثابت برابر ۰,۵۸۵ و در مدل اثرات تصادفی برابر ۱,۴۷۰ شده است. مقدار این اندازه اثرها در سطح ۰,۰۵ معنی‌دار بوده و اندازه اثر در مدل اثرات ثابت در حد متوسط و در مدل تصادفی بالا گزارش شده و این موضوع تأییدی بر تأثیر کاربست فاوا در جریان آموزش و یادگیری بر بازده یادگیری فراگیران می‌باشد. نتایج آزمون خی دو بر اساس روش شمارش فرضیه‌های رد و تأیید شده پژوهش‌ها نشان داد که  $X^2$  محاسبه شده (۱=۱۳,۸۵۰, df) در سطح معناداری  $p < 0.05$  معنادار بوده، بنابراین با ۹۵ درصد اطمینان می‌توان نتیجه گرفت که فراوانی پژوهش‌هایی که نقش کاربست فاوا را در جریان یادگیری و آموزش بر بازده یادگیری فراگیران معنی‌دار می‌دانند به گونه‌ی معنی‌داری بیشتر از سایر پژوهش‌هاست، بنابراین این آزمون نیز تأییدی بر نقش کاربست فاوا در جریان آموزش و یادگیری بر بازده یادگیری فراگیران بود. در انتها نتایج ترکیب احتمالات بر اساس روش جمع مقادیر t (روش واینر) حاکی از آن بود که مقدار  $Z=29.83$ ،  $df=34$  در سطح ۰,۰۵ معنی‌دار شده است. در راستای تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت پیدایش فناوری اطلاعات شتاب بیشتری به تحولات جهان در عصر دانایی و اطلاعات داده است. اگر چه این پدیده ابتدا از محیط‌های نظامی آغاز و سپس به مراکز دانشگاهی کشیده شد اما امروزه عرصه‌های مختلف زندگی جوامع را تحت تأثیر قرار داده است و در عرصه‌ی تعلیم و تربیت قدم نهاده و نظام‌های آموزشی و محیط‌های تحصیلی را به چالش کشیده است. نظام آموزشی کشور ما نیز از این قاعده مستثنی نیست. با توجه به تأثیرات قابل ملاحظه کاربرد فاوا در آموزش و نقش آن در بهبود بازده‌های یادگیری فراگیران، که در اکثر پژوهش‌ها بر آن تأکید شده، می‌بایست به طور علمی و با برنامه ریزی دقیق و مدونی به سمت استفاده گسترده از این فناوری در امر آموزش حرکت کرد. علاوه بر این می‌توان به این نکته نیز اشاره کرد که دانش آموز و دانشجوی امروز، فرزند عصر اطلاعات و ارتباطات است و هر لحظه با فناوری‌های این عصر در ارتباط است؛ اگر آموزش و نظام آموزشی متناسب با این عصر نباشد، کارایی و اثربخشی خود را از دست خواهد داد.

در نهایت با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیق مبنی بر معنی‌دار بودن تأثیر استفاده از فاوا در بازده یادگیری فراگیران، پیشنهاد می‌گردد دست‌اندرکاران (برنامه‌ریزان آموزش و پرورش)، استفاده از نرم‌افزارهای کمک آموزشی و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین را در اولویت قرار دهند. بدیهی است که توسعه زیرساخت‌های گسترش فاوا در کشور و

جدول ۹: نتایج آزمون مربع خی مطالعات مربوط به متغیر بازده یادگیری

Table 9: Chi-square test results of the studies related to learning outcome variable

	P<0.05	P>0.05	total
Observed	31	5	36
Expected	2	34	36

$X^2=13.850$ ,  $df=1$ ,  $p<0.05$

برقرار باشد و حجم نمونه پژوهش‌های مورد استفاده بزرگتر یا مساوی ۱۰)  $n \geq 10$  باشد. در صورت برقرار نبودن این شرط نتایج ممکن است به صورت نادقیق باشد.

$$z = \frac{\sum t}{\sqrt{\sum [df / (df - 2)]}} \quad (1)$$

با توجه به نتایج جدول ۱۰، تشریح مشخصه آماری t واینر محاسبه شده نشان می‌دهد مقدار  $Z=29.83$ ،  $df=34$  در سطح معناداری ۰,۰۵ معنی‌دار می‌باشد. بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان نتیجه گرفت که ترکیب نتایج آماره t در مطالعات مستقل که فرضیه مشترک نقش کاربست فاوا در بازده یادگیری فراگیران را بررسی می‌کند به طور کلی معنی‌دار می‌باشد. به زبان ساده خلاصه و ترکیب کلی آزمون که به بررسی فرضیه در ۳۶ مطالعه پرداخته است، معنی‌دار می‌باشد.

### نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف فراتحلیل نقش کاربست فاوا در جریان آموزش و یادگیری بر بازده یادگیری فراگیران انجام گرفت تا از این رهگذر هم به اهمیت پژوهش‌های انجام شده در این حوزه و هم به اهمیت فاوا در یادگیری و تأثیرات آن پرداخته شود. برای بررسی سؤال پژوهش ابتدا به بررسی پیش فرض‌های مربوط به آزمون‌های فراتحلیل پرداخته شد. در نمودار فونل پلات بر اساس شاخص دقت مطالعات افزوده شده به سمت چپ با رنگ تیره نشان دهنده مطالعاتی بود که باید برای متقارن شدن نمودار به آن افزوده شوند.

همچنین اندازه اثر برآورد شده در صورت اضافه شدن مطالعات به نمونه فراتحلیل با رنگ تیره در قسمت پایین نمودار نشان داد که با افزایش مطالعات جا افتاده اندازه اثر کاهش می‌یابد و نمودار بهتر به سمت متقارن شدن میل می‌کند. جدول چینش دووال توئیدی در مدل اثرات ثابت و تصادفی نشان داد که برای رفع سوگیری مطالعات باید ۱۳ مطالعه به سمت چپ نمودار اضافه شود. در بررسی ناهمگونی مطالعات مشخص شد که Q محاسبه شده (۱۱۴۲,۴۰۳) در سطح آلفای ۰,۰۵ معنادار است. بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد فرض صفر رد می‌شود و نتیجه گرفته می‌شود گروه مطالعات ناهمگون است. همچنین شاخص  $I^2$  نشان داد ۹۶,۹۴۰ درصد از تغییرات کل آثار منتشر شده، به دلیل ناهمگونی گروه نمونه می‌باشد. در ادامه نتایج آزمون N ایمن از خطا حاکی از آن بود که مقدار  $Z=30.62$  در سطح ۰,۰۵ معنی‌دار شده است، همچنین تعداد مطالعاتی که باید به نمونه فراتحلیل افزوده شود تا اندازه اثر به آلفای ۰,۰۵ کاهش یابد ۸۷۵۶ مطالعه است. با توجه به بالا بودن این

*Leadership Quarterly and Educational Management*. 2012; 4(4): 81-97. Persian.

[7] Salehi Amiri, R., & Heidarizadeh, E. (2007). The role of Information and Communication Technology in the educational and cultural development systems. *Center of Strategic Researches, Research Paper No. 15*; 2007. Persian.

[8] Ameshi, R. *Indicators of application of Information and Communication Technology in the education of Iran and the World*. Tehran: Nahar Vara Danesh; 2009. Persian.

[9] Cox M. What factors support or prevent teachers from using ICT in their classrooms; 2004.

[10] Maleki H. *Integrated Approach to Curriculum*. Tehran: Pentecostal Association; 2009. Persian.

[11] Karajiban V, Kafash HR. *Curriculum planning and Information and Communication Technology*, Tehran: School Publishing; 2009. Persian.

[12] Khosravi Taj HR, Abedi A. Reviewing the strategies for the development and Application of Information and Communication Technology in Schools. *New Educational Ideas, Alzahra University*. 2011; 7(3): 115-134. Persian.

[13] Ahmadi M, Fahla V, Mirza Khani S. Comparison of the Effect of Interactive Multimedia Training with Incompatible Multimedia on the Level of Primary School Students' Learning. *ICT Quarterly in Computer Science*. 2011; 1(4): 117-129. Persian.

[14] Sobhaninejad M, Fathi Vajarga C. Strategies for the development and application of Information and Communication Technology in schools. *Research Paper on Educational Psychology*. 2009; 9: 29-56. Persian.

[15] Ghorbani Zadeh V, Nanjir H. *Meta-analysis Application Manual with CMA2 Software*. Tehran: Sociologists Publishing; 2013. Persian.

[16] Deserter, E. *Methods to prevent academic failure*. Tehran: Parent Organization; 2011.

[17] Zohiri H. *Meta-analysis of researches done in the cooperative sector*. Garmsar Islamic Azad University; 2010. Persian.

[18] Houman HA. *Practical guide to meta-analysis in scientific research (3<sup>rd</sup> ed)*. Tehran: Sentinel; 2013. [in Persian].

[19] Rosenthal R. Meta-analysis: Recent developments in quantitative methods for literature reviews. *Annual Review of Psychology*. 2011; 52: 47-61.

[20] Judge Tabatabai M, Vedadayer AA. *Meta-analysis in social and behavioral research*. Tehran: Publications of Sociologists; 2011. Persian.

[21] Farahani A, Zarei M, Sharifian E. Information technology and its relationship with the academic performance and career future of physical education students. Case study: Kerman University. *Quarterly Journal of the Olympic Games*. 2008; 2: 101-112. Persian.

[22] Ghasemi M. *The effect of ICT on the level of information and*

به ویژه در مراکز آموزشی و فراهم کردن زمینه‌های ورود فناوری‌های اطلاعاتی به مدارس و دانشگاه‌های فاقد فاوا که سبب خلق زمینه‌های جدید اجتماعی برای یادگیری دانش‌آموزان و دانشجویان می‌شود، گامی اساسی در این راستا می‌باشد. در نهایت، مسلماً این معلمان هستند که کلید کاربرد اثربخش فناوری در جهت بهبود یادگیری را در دست دارند، اما اگر معلمان کاملاً درک نکنند که چگونه به طور مؤثری فاوا را برای پیشبرد یادگیری دانش‌آموزان به کار برند، سرمایه‌گذاری‌های کلانی که در نوآوری‌های فاوا صورت گرفته به آسانی به هدر خواهد رفت. با توجه به نتایج به دست آمده از تحقیق، پیشنهاد می‌گردد تا جهت به کارگیری هر چه بیشتر و بهتر معلمان از فناوری‌های نوین در فرآیند یاددهی و یادگیری، آن‌ها را مورد تشویق قرار داده و برای بالا بردن سطح دانش علمی آن‌ها در زمینه فوق، دوره‌های آموزشی متناسب برگزار گردد. مطمئناً، برای موفقیت در این راه، سرمایه‌گذاری مناسب جهت تجهیز نمودن مدارس به ابزارهای نوین تکنولوژی، امری مهم و حیاتی می‌باشد که لازم است مورد توجه بیشتر مسئولین امر قرار گیرد.

### مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان به نسبت سهم برابر در این پژوهش مشارکت داشتند.

### تشکر و قدردانی

از تمام کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی داریم.

### تعارض و منافع

«هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

### منابع و مآخذ

[1] Aryani E, Zahed A, MoeiniKia M. *The importance and necessity of virtual social networks as a tool for teaching and learning*. Paper presented in the 1<sup>st</sup> National Conference on Computer Engineering and Information Technology Management. Shahid Beheshti University, Tehran; 2014. Persian.

[2] Daghashi S, Zahmatkesh N. *Information Technology in Europe*. Tehran: Gol-e-Vaz Publishing; 2005. Persian.

[3] Najafi H. Influence of Information Technology on the academic achievement of high school students in Ardabil. *Peyk-Noor Magazine*. 2008; 23: 93-82. Persian.

[4] Basri H. Digital divide in Turkish primary schools: Sakarya sample. *The Turkish Online Journal of Educational Tchnology*. 2010; 9(1): 23-36.

[5] Breen, R, Lindsay R, Jenkins A, Smith, P. The role of Information and Communications Technologies in a university learning environment. *Studies in Higher Education*. 2001; 26(1): 95-114.

[6] Da'izadeh H, Hosseinzadeh B, Ghaznavi MR. Investigating the role of ICT on academic performance of high school students.

- [35] Dortaj F, Lakpour E, Bhooololi A. The Effect of intelligent schools of Lorestan Province on the academic achievement of high school students. *Journal of Educational Technology*. 2013; 8(2): 141-123. Persian.
- [36] Hosseini A, Moinikia M, Farajalahi M, Rajabi H. *Feasibility study of Computer lessons training in elementary period*. Paper presented in the National Conference on Modern Technologies in Education. Isfahan University, Isfahan; 2013. Persian.
- [37] Azadi S, Shahbazi M, Shahbazi M. *The study of the role of Communication and Information Technologies in the educational environment*. Paper presented in the National Conference on Modern Technologies in Education. Isfahan University, Isfahan; 2013. Persian.
- [38] Haj Momeni S, Vatankhah A. *The effect of multimedia training on students' performance and student relativity towards English language*. Paper presented in the National Conference on Modern Technologies in Education. Isfahan University, Isfahan; 2013. Persian.
- [39] Vathnkxah A, Haj Momeni S. *The effect of activated teaching education on the level of learning and driving achievement among high school students*. Paper presented in the National Conference on Modern Technologies in Education. Isfahan University, Isfahan; 2013. Persian.
- [40] Vasefian P, Role S. Comparison of self-discipline learning and academic performance of students in ordinary and intelligent schools in Isfahan. *Journal of Curriculum Research, Iranian Studies Curriculum Association*. 2015; 4: 103-116. Persian.
- [41] Hasanpour M. The effect of new technologies on the educational productivity of Mazandarani teacher education teachers. *The New Publications and Education Monthly*. 2014; 1(2): 28-19. Persian.
- [42] Forgiveness A, Physical S, Afshani A. Effect of intelligent schools on computer anxiety, self-regulation and academic performance of high school students and comparison with non-intelligent schools, *Novin Thoughts Quarterly*. 2014; 11(2): 48-33. Persian.
- [43] Ghandali Z, Zarrabian F, Zarrabian F, Hasani J, Tajik Filestan H. (2014). The effect of electronic software on electronic education and students' motivation in secondary schools. *Journal of Information and Communication Technology in Information Sciences*. 2014; 5(11): 160-141. Persian.
- [44] Amiri S. The impact of the use of Information and Communication Technology on students' academic achievement in Physical Education, second grade secondary school. *National Journal of Modern Media and Education*. 2015; 1(3): 23-17. Persian.
- [45] Manouchehri S. Influence of Information and Communication Technology on Geography lesson of secondary school students in Sarab Abad. *Journal of Geography Education*. 2014; 30(1): 57-48. Persian.
- [46] Seraji F, Seifi A. The role of electronic learning skills on the satisfaction and academic achievement of virtual students. *Journal of Technology for Education and Learning*. 2014; 1(2): 81-57. Persian.
- [47] Adib Y, Rad Soleimani L, Azimi M. The effect of intelligentizing schools by the interaction of attitudes towards ICT on promoting the learning/teaching process and academic self-efficacy. *Journal of learning literacy of third-school students in empirical sciences* (master's thesis). Tarbiat Moallem University, Tehran; 2009. Persian.
- [23] Sadeghi S. *The effect of Information and Communication Technology on the achievement and educational motivation of students in the third year of the city of Darab in the academic year of 88-87* (master's thesis). Islamic Azad University, Marvdasht Branch; 2009. Persian.
- [24] Shah Mohammadi G, Mohammadi Moghadam Y, Enayati A. Investigating the role of Information Technology in improving education at Police University. *Journal of Management Studies*. 2010; 5(2): 228-250. Persian.
- [25] Tahani F, Sahar K. Effect of application of Information and Communication Technology admission of mathematical courses. *ICT Quarterly*. 2010; 1(1): 24-38. Persian.
- [26] Kazempour E, Ghaffari K, Hedayati A. Designing a Computer Science curriculum and its effectiveness on performance of high school students. *Information and Communication Technology Information Technology Quarterly*. 2011; 1(3): 44-65. Persian.
- [27] Zamani BE, Saeedi Z, Abedi A. Effectiveness and Sustainability; The Effect of Using Multimedia on Self-Regulation and Academic Performance of the First Year High School Math. *Journal of New Approaches to Education*. 2012; 14: 22-1. Persian.
- [28] Sari H, Lotfipoor P, Kazempour E. The effect of ICT-Based education on the development of educational justice. *Journal of Educational Psychology*. 2012; 23: 25-1. Persian.
- [29] Mashhadi S, Atae G. The effect of web- based education on Physics lessons for radiology students. *Quarterly Journal of Research in Medical Sciences*. 2013; 5(1): 66-61. Persian.
- [30] Sharifi A, Mohammad Davoudi A, Islamiyah F. The relationship between the use of information and communication technology and the performance of teachers in the process of teaching and learning. *Journal of Information and Communication Technology (ICT)*. 2013; 2: 167 -145. Persian.
- [31] Azari's Need K, Behnamfar R, Andy S. The impact of Information and Communication Technology on learning primary school students. *Journal of Information and Communication Technology in Engineering*. 2012; 2(3): 43-31. Persian.
- [32] Ghamin K, Norouzi D. Multivariate impact on the level of learning and retraining Persian. speaking writing lesson. *Journal of Educational Psychology*. 2012; 24: 142-119. Persian.
- [33] Sattari S, Namvar Y, Haj Nazari Y. The relationship between knowledge and application of Information and Communication Technology with the academic achievement of high school students in Harris City. *Journal of Information and Communication Technology in Engineering*. 2013; 3(2): 103 – 85. Persian.
- [34] Aghili M, Fotohinia M. The effect of intelligent technology (Smart classrooms) on the motivation and academic achievement of high school students in Gonbad Kavoods University, Payame Noor University, International Unit, Faculty of Humanities, Doha Qatar. *Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences*. 2013; 5: 37-46. Persian.

[50] Asgari A, Shokri Kayi M, Kamali Mohammadzadeh F. *The effect of technology on studying and recognition of Mathematics*. Paper presented in the 3<sup>rd</sup> National Conference on Psychology and Behavioral Sciences, Tehran; 2015. Persian.

[51] Deliri N, Hosseini Nasab SD. Comparative study of academic achievement and achievement motivation among elementary school students in Tabriz public and private schools. *Journal of Engineering Sciences, Education and Evaluation*. 2015; 29: 42-31. Persian.

[52] Delaware A. *Theoretical and scientific foundations of research in humanities*, Tehran: Roshd Publishing; 2015. Persian.

*Journalism, New Approach in Management Education*. 2015; 6(1): 41-21. Persian.

[48] Tavakoli Diziceh I, Karimi Alaviahayeh M. *Study of the application of Information and Communication Technology in the process of teaching qualifications of the Organization for Technical and Vocational Education of the country*. Tehran: Professional Technical Organization; 2015. Persian.

[49] Sadeghi T, Amani V. The effect of educational multimedia on the study of the Math lesson of the 6<sup>th</sup> elementary school in Bojnourd in the years 95-94, *National Collections of Intelligent Schools and Education*. 2016; 334-325. Persian.

**Citation:** (Vancoure): Moeinikia M., Zahed Babelan A., Aryani GhizghapanE. , Bigdeli Z. [Meta-analysis of the role of ICT use in teaching and learning process on students' learning outcome]. *Tech. Edu. J.* 2019; 13(3): 687-699.



<http://dx.doi.org/10.22061/jte.2018.3468.1877>



#### COPYRIGHTS

©2019 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.