فصلنامه توسعه حرفه‌ای معلم
سال هفتم، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۱، ۱۰۴-۸۷

Journal of Teacher's Professional Development
Volume 7, Issue 4, Winter, 2022, 87-104

بررسی کاربرد سیستم پاسخ کلاسی در یادگیری سیار: فراتحلیل کیفی

مصطفی جلالی[۱] و محمود شیخ‌آقاجانی[۲*]

Examining the Application of Classroom Response System in Mobile Learning: Qualitative Metaanalysis Study

Mostafa Jalali[1] and Mahmoud Sheykhaghajani[2*]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۶ تاریخ پذیر ش: ۱۴۰۲/۰۴/۱۹

چکیده

سیستم پاسخ کلاسی (CRS) که با نام کلیکر نیز از آن یاد می‌شود، یک رویکرد آموزشی جدید است که سعی دارد با ایجاد تعامل میان مربی و فراگیر، فرایند یاددهی-یادگیری را هدایت کند. هدف این پژوهش، بررسی کاربرد سیستم‌های پاسخ کلاسی در یادگیری سیار و نقش آن‌ها در فرایند آموزشی است که با روش فراتحلیل کیفی انجام شد و گردآوری داده‌ها به روش اسنادی صورت گرفت. جامعه آماری پژوهش کلیه مقالات چاپ یا منتشر شده در پایگاه‌های علمی معتبر درباره سیستم پاسخ کلاسی در یادگیری سیار بود که بر همین اساس و طبق معیارهای ورود ۱۱۴ مقاله یافت شد و بر اساس معیارهای خروج، در نهایت تعداد ۶۱ مقاله مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج این پژوهش نشان داد که فراگیران نگرش مثبتی نسبت به سیستم پاسخ کلاسی (کلیکرها) داشته و بر این باورند که استفاده از این فناوری باعث افزایش جذابیت در کلاس می‌شود. علاوه بر این، پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهند که سیستم پاسخ کلاسی پتانسیل افزایش تمرکز، توجه و حضور فراگیران را دارد و در عین حال تعامل و مشارکت فراگیران با یکدیگر و فراگیران با مربی را افزایش داده و درک آن‌ها را از موضوعات آموزشی بهبود می‌بخشد. ازجمله کلیکرهای نام آشنا در حوزه آموزش نیز می‌توان کاهوت، کوئیزیز، سوکراتیو و منتی متر را نام برد. ترکیب فناوری کلیکر به همراه روش‌های تدریس فعال و یادگیری به کمک همتایان نیز می‌تواند بازدهی بالایی به ارمغان آورد.

واژه‌های کلیدی: سیستم پاسخ‌کلاسی، کلیکر، یادگیری سیار، تعامل، آموزش همتایان

Abstract

Classroom Response System (CRS), also known as Clicker, is a new educational approach that attempts to guide the teaching-learning process by creating interaction between the instructor and the learner. This research aims to investigate the use of Classroom Response System in mobile learning and its role in the educational process. The research method is qualitative meta-analysis is collected in a documented way. The results of this research showed that learners have a positive attitude towards the classroom response system (clickers) and believe that using this technology increases interest in the classroom. In addition, the conducted research shows that the classroom response system has the potential to increase the concentration, attention, and presence of learners, and at the same time, it increases the interaction and participation of learners with each other and learners with the instructor, and improves their understanding of educational subjects. Among the well-known clickers in the field of learning are Kahoot, Quizzes, Socratio, and Mentimeter. Combining clicker technology with active teaching methods and peer-assisted learning can also lead to high efficiency.

Keywords: Classroom response system, clicker, mobile learning, interaction, peer-assisted learning

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، رشته تکنولوژی آموزشی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، رشته تکنولوژی آموزشی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

* نویسنده مسئول:

1. MA. student of educational technology, Tarbiat Modares University, Tehran

2. MA. student of educational technology, Tarbiat Modares University, Tehran

*Corresponding Author, Email:mahmood.she20@gmail.com

مقدمه

بر اساس گزارش اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU[1]) در سال ۲۰۲۰، بیش از ۹۳ درصد مردم در سراسر دنیا به نسل سوم شبکه تلفن (3G) دسترسی دارند. به لطف این تحولات، مفاهیم جدیدی همچون یادگیری الکترونیکی و یادگیری سیار پا به عرصه فناوری‌های آموزشی گذاشته‌اند (تلیلی[2] و همکاران، ۲۰۲۲).

یادگیری سیار در حقیقت مدلی از یادگیری الکترونیکی است که از طریق فناوری‌های سیاری همچون تلفن همراه، پخش‌کننده‌های صوتی، کتب الکترونیکی و غیره در هر زمان و مکان صورت می‌گیرد (جمشیدی و همکاران، ۱۴۰۲). ادغام یادگیری سیار با فناوری‌های موجود می‌تواند آینده‌ای نویدبخش را در حوزه تکنولوژی آموزشی رقم بزند. باید توجه داشت که این ادغام، مستلزم طراحی آموزشی دقیق برای برآوردن نیازهای فراگیران است (سونمز[3] و همکاران، ۲۰۱۸).

در یادگیری سیار، فرض بر این است که دانش‌آموزان در هرکجا که هستند می‌توانند از دستگاه‌های تلفن هوشمند با برنامه‌های کاربردی مختلف برای پشتیبانی از فعالیت‌های یادگیری استفاده کنند (دهقانی، رحیمی و امرالله، ۱۳۹۶).

سیستم پاسخ کلاسی (CRS) یکی از مقوله‌های بحث‌برانگیزی است که در یادگیری سیار مطرح می‌گردد؛ سیستم پاسخ کلاسی (معروف به کلیکر) در این سال‌ها به‌طور گسترده‌ای در کلاس‌های درس برای اهداف آموزشی مختلف استفاده شده است؛ بنابراین با استفاده روزافزون از کلیکرها در آموزش و یادگیری، درک کارآمدی این فناوری برای مربیان بسیار حائز اهمیت است (می‌یر[4] و همکاران،۲۰۲۰).

اولین سیستم پاسخ کلاسی را نیروی هوایی ایالات متحده در دهه ۱۹۵۰ توسعه داد(آبراهامسون[5]، ۲۰۰۶) و پرسنل نظامی با گنجاندن سؤالات چندگزینه‌ای در فیلم‌ها از وسایل الکترونیکی در دوره‌های آموزشی استفاده می‌کردند (کندریک[6]، ۲۰۱۰). به دنبال پیاده‌سازی این فناوری در محیط‌های آموزشی نظامی، دانشگاه استنفورد و دانشگاه کرنل در اواخر دهه ۱۹۶۰ سیستم‌های پاسخ کلاسی را در سالن‌های سخنرانی خود به کار گرفتند؛ با این حال اکثر مربیانی که از این وسایل در کلاس‌های آموزشی خود استفاده می‌کردند، کلیکرهای اولیه را ناکارآمد و غیرقابل اعتماد می‌دانستند (آبراهامسون، ۲۰۰۶).

از زمانی که تلفن‌های همراه برای اولین بار در محیط‌های دانشگاهی به‌عنوان کلیکر مورد استفاده قرار گرفتند، محققان مشاهده کردند که ارسال پیامک (SMS) با استفاده از تلفن‌های همراه

1. International Telecommunication Union
2. Tlili
3. Sönmez
4. Muir
5 . Abrahamson
6. Kendrick

می‌تواند ارتباط را در کلاس‌های درس تسهیل کند (جین و فارلی[1]، ۲۰۱۲). پس از گسترش سیستم‌های پاسخ کلاسی در دهه ۱۹۹۰، تحولی جدید در این فناوری رخ داد؛ نمونه‌ای از این تحول، برنامه Turning Point بود که از طریق تلفن همراه قابلیت دسترسی داشت و پاسخ فراگیران را از طریق اینترنت جمع‌آوری می‌کرد (لام[2] و همکاران، ۲۰۱۱).

سیستم پاسخ کلاسی به فراگیران اجازه می‌دهد تا به‌صورت انفرادی و در زمان معین با استفاده از تکنولوژی‌های سیار مانند دستگاه‌های تلفن همراه به سؤالات مربی پاسخ داده و بازخورد بگیرند؛ همچنین فرصتی مناسب برای خودارزیابی فراگیران فراهم می‌آورد (سشادری[3] و همکاران، ۲۰۲۰).

سیستم کلیکر منحصربه‌فرد است زیرا فرصت‌هایی را برای فراگیران و معلمان فراهم می‌کند تا به روش‌های متفاوتی نسبت به سایر رویکردهای آموزشی تعامل داشته باشند و این می‌تواند پویایی کلاس درس را تغییر دهد و تعامل و یادگیری فراگیر را افزایش دهد (دالر[4]، ۲۰۱۱).

بیکس[5] (۲۰۰۶) استفاده از کلیکر را این‌گونه توصیف کرده است که در آن مربی یک سؤال یا مشکل را در کلاس مطرح می‌کند و آن را در قالب یک سؤال کلیکی برای فراگیران ارسال می‌کند؛ فراگیران تشویق می‌شوند تا چنددقیقه درمورد آن سؤال بین خود بحث کنند و پس از آن به‌صورت جداگانه پاسخ را از میان چندین گزینه انتخاب کنند؛ سپس مربی، یک هیستوگرام از پاسخ‌های فراگیران را ارائه می‌کند و حتی می‌تواند فراگیران را قبل از مشخص شدن پاسخ صحیح به بحث‌های کلاسی تشویق کند و بر تعامل و پویایی بیافزاید.

نتایج مطالعه دالر (۲۰۱۱) نشان می‌دهد که اثربخشی سیستم‌های پاسخ کلاسی تحت تأثیر نحوه استفاده مربی از آن‌ها و ویژگی‌های فردی فراگیر است؛ همچنین یکی دیگر از مؤلفه‌های مهم استفاده از CRS منظم بودن استفاده از آن است؛ هنگامی‌که مربیان به‌طور منظم از این رویکرد استفاده می‌کنند، فراگیران احتمالاً مزایای بیشتری را کسب می‌کنند. اگر مربیان به روش‌های مختلف از سیستم‌های پاسخ کلاسی استفاده کنند برای فراگیران کارایی بیشتری خواهد داشت؛ در این خصوص چهار روش متداول شناسایی شده است که شامل حضور و غیاب در جلسه، استفاده از سؤالات کلیکی برای تشویق به بحث، سنجش میزان درک مفاهیم و مرور مباحث قبل از امتحان می‌باشد.

پریس[6] و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهشی در رابطه با CRS به این نتیجه رسیدند که استفاده از این رویکرد در کلاس‌ها منجر به افزایش یادگیری فراگیر، افزایش تعامل با مطالب، بهبود تمرکز فراگیر در طول سخنرانی‌ها و حضور بیشتر در جلسات سخنرانی می‌شود.

---

1 Jain & Farley
2. Lam
3. Seshadri
4. Dallaire
5. Bergtrom
6. Preis

لای[1] و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه موردی نشان دادند که دانشجویان معتقد بودند استفاده از سیستم پاسخ کلاسی بر تجربیات یادگیری آن‌ها تأثیر مثبتی می‌گذارد. یافته‌های مطالعات بسیاری نشان داده‌اند که بیشتر فراگیران افزایش مشارکت در کلاس را هنگام استفاده از CRS در دوره گزارش کرده‌اند (دمکه[2]، ۲۰۲۳). در مقابل، یافته‌های کارناگان و وب[3] (۲۰۰۷) نشان می‌داد دانش‌آموزان در کلاس‌های مبتنی بر سیستم پاسخ کلاسی سؤالات کمتری می‌پرسند و تعامل و مشارکت کمتری از خود نشان می‌دهند.

تعداد زیادی از مطالعات روی CRS تأثیرات آن را در کلاس درس در رشته‌های مختلف نشان داده است؛ نتایج این مطالعات عبارتند از افزایش حضور و توجه (دکمان[4]، ۲۰۲۰)، انگیزه و تعامل(ملکی‌گرجی و هاتاهت،[5] ۲۰۲۰)، محرمانه بودن و مشارکت مثبت (کاستیلو[6] و همکاران، ۲۰۱۶)، کار گروهی (استیونسون [7]، ۲۰۰۷)، درگیری و فراشناخت (کمپبل و مایر[8]، ۲۰۰۹) و یادگیری (مایر و همکاران، ۲۰۰۹).

برخی فراگیران در فرایند آموزش به دلیل خجالتی بودن و نگرانی از مورد تمسخر واقع شدن، تمایلی به مشارکت و تعامل در مباحث کلاسی ندارند و این باعث می‌شود که تعاملات در کلاس فقط در یک جهت (از معلم به دانش‌آموز) صورت گیرد و بازخورد دریافت‌شده تنها از مجموعه تکالیف، آزمون‌ها و امتحانات به دست آید؛ با این حال، بازخورد دریافت‌شده به واسطه تعامل در طول فرایند آموزش، می‌تواند پاسخ‌های مثبت دانش‌آموزان را افزایش داده و مشارکت را بهبود بخشد (ناتانیال و روسمانسیاه[9]، ۲۰۲۰).

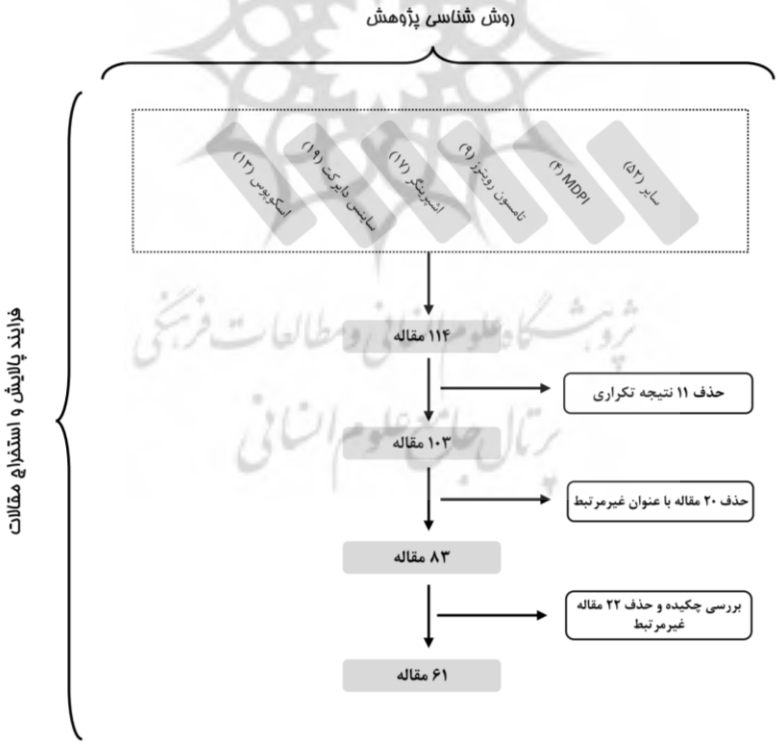
با توجه به اهمیت وجود مشارکت و تعامل بین معلم و فراگیران در فرایند آموزش و همچنین نبودن پژوهش مرتبط با سیستم پاسخ کلاسی در ایران، ضرورت انجام پژوهش در این زمینه احساس می‌شود. پژوهش حاضر با هدف بررسی کاربرد سیستم‌های پاسخ‌کلاسی در یادگیری سیار و نقش آن‌ها در فرایندهای آموزشی و همچنین پاسخگویی به سؤالات زیر انجام شده است:

۱- فرایند اجرایی سیستم پاسخ‌کلاسی چگونه است؟
۲- اجرای سیستم پاسخ‌کلاسی چه مزایا و چالش‌هایی را به دنبال دارد؟
۳- ابزارهای کلیکی رایج کدامند و چه ویژگی‌هایی دارند؟

1. Lai
2. Demeke
3. Carnaghan & Webb
4. Decman
5. Malekigorji & Hatahet
6. Castillo-Manzano
7. Stevenson
8. Campbell & Mayer
9. Natanael & Rosmansyah

روش‌شناسی

پژوهش حاضر با روش فراتحلیل کیفی به بررسی کاربرد سیستم پاسخ کلاسی در یادگیری سیار پرداخته است. جامعه آماری پژوهش کلیه مقالات چاپ یا منتشر شده در پایگاه‌های علمی معتبر شامل گوگل اسکالر، اسکوپوس و تامسون رویترز، ساینس دایرکت، اشپرینگر و MDPI بود که به بررسی سیستم پاسخ کلاسی در یادگیری سیار پرداخته‌اند. گردآوری اطلاعات با روش اسنادی بر اساس کلیدواژه‌های یادگیری سیار، سیستم‌های پاسخ کلاسی، سیستم‌های پاسخ دانش‌آموزی، کلیکر در یادگیری، کلیکر در آموزش، یادگیری سیار و CRS، سیستم پاسخ کلاسی و تلفن‌های هوشمند، CRSدر آموزش عالی و انواع سیستم‌های پاسخ کلاسی صورت گرفت. علاوه بر کلمات کلیدی، معیارهای ورود برای فیلترکردن نتایج، شامل مقالات منتشرشده در قالب مجلات و مقالات پژوهشی معتبر در نظر گرفته شد. با جستجو در نمایه‌ها و نشریات، مجموع ۱۱۴ مقاله یافت شد که پس از بررسی و بر اساس معیارهای خروج، ۱۱ مقاله تکراری شناسایی و حذف شدند. از میان ۱۰۳ مقاله باقی‌مانده، ۲۰ مقاله، عنوانی غیرمرتبط با پژوهش داشتند. با بررسی چکیده مقالات باقی‌مانده، ۶۱ مقاله کاملاً مرتبط با موضوع و عنوان پژوهش، شناسایی و جهت بررسی وارد مرحله مطالعه شد. شیوه جمع‌آوری مقالات در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل (۱) فرایند گزینش و بررسی مقالات پژوهش

یافته‌ها

فرایند اجرایی سیستم پاسخ کلاسی

راهبردهای خاصی که یک مربی برای اجرای CRSدر دوره‌های خود استفاده می‌کند، تابعی از فلسفه، روش‌ها، اهداف و ویژگی‌های جمعیتی فراگیران است. گاهی مربی برای ارزیابی سطح درک فراگیران جدیدالورود می‌تواند از سیستم پاسخ کلاسی به‌عنوان ابزاری برای ارزشیابی آغازین استفاده کند؛ البته می‌توان از این رویکرد برای ارزیابی تکوینی و پایانی نیز استفاده کرد (کارناگان و وب، ۲۰۰۷).

مربیان برای تعیین راهبردهای CRSمناسب برای کلاس‌های خود باید چندین سؤال را در نظر بگیرند:

۱- مشارکت فراگیران در کلاس، اختیاری خواهد بود یا الزامی؟

۲- آیا از CRS برای حضور و غیاب در جلسات یا پاسخگویی به سؤالات و یا ترکیبی از هردو استفاده می‌شود؟

۳- این سؤالات کلیکی به‌صورت تکوینی هستند یا پایانی یا هردو؟

۴- هرچندوقت یکبار و چه زمانی سؤالات در جلسات مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

۵- شیوه پاسخگویی به سؤالات فردی خواهد بود یا گروهی؟

در اجرای سیستم پاسخ کلاسی، اغلب پیشنهاد می‌شود که سؤالات کلیکی به‌واسطه یک راهبرد آموزشی به نام آموزش همتایان پشتیبانی شود. آموزش به کمک همتایان، تعاملات فراگیران را در طول سخنرانی تشویق می‌کند و یکنواختی و منفعل بودن را از بین می‌برد و در عین حال فرصتی را برای مربی فراهم می‌کند تا با فراگیران تعامل داشته باشد. این تعامل به مربی اجازه می‌دهد تا سطح درک فراگیر را بسنجد. لوین[1] و همکاران (۲۰۱۶) مراحل زیر را برای اجرای فرایند رویکرد سیستم پاسخ کلاسی مبتنی بر آموزش همتایان پیشنهاد کرده‌اند:

۱. مربی یک سؤال مفهومی چندگزینه‌ای را مطرح می‌کند.

۲. به فراگیران زمان داده می‌شود تا فکر کنند.

۳. فراگیران پاسخ‌های فردی خود را تعیین و انتخاب می‌کنند.

۴. اگر در پاسخ‌های فراگیران تفاوت وجود داشته باشد، گروه‌های همتا پاسخ‌های خود را با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند.

۵. فراگیران پس از مشارکت و تعامل با همتایان مجدداً به سؤالات پاسخ می‌دهند.

۶. معمولاً به‌واسطه هیستوگرام، پاسخ‌های فراگیران نمایش داده می‌شود و مربی از آن‌ها برای پاسخ‌های درست یا نادرست توضیح می‌خواهد؛ سپس مربی پاسخ صحیح را برای کل کلاس توضیح می‌دهد.

1. Lewin

مزایای کاربست سیستم پاسخ کلاسی

رویکردهای آموزشی کلیکر-محور اخیراً توجه زیادی را در تحقیقات آموزشی به خود جلب کرده‌اند. مربیان در طیف گسترده‌ای از رشته‌ها ازجمله رشته‌های علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات (STEM)، بازخورد مثبت فراوانی از فراگیران دریافت کرده‌اند (مک جورج[1] و همکاران، ۲۰۰۸).

کاربرد کلیکرها در جلسات می‌تواند تعامل و مشارکت فراگیران را تا حد زیادی بالا ببرد (بوجینووا و اویگارا[2]، ۲۰۱۳). همچنین طبق پژوهش کراسگروو و کوران[3] (۲۰۰۸) کلیکرها با افزایش توجه و تمرکز فراگیران، درک آن‌ها را از موضوع افزایش داده و یادگیری عمیق‌تری را ایجاد می‌کنند.

برخی از فراگیران از ترس قضاوت شدن به وسیله همسالان، در بحث‌های کلاسی مشارکت نمی‌کنند. مزیت ناشناس ماندن پاسخ فراگیران، محرک خوبی برای افزایش تعامل و مشارکت در کلاس است (بنسون[4] و همکاران، ۲۰۱۶).

سیستم پاسخ کلاسی رویکردی کارامد و مقرون‌به‌صرفه، جهت حفظ زمان آموزشی بدون کاهش کیفیت آموزش‌ها است. یکی از بزرگترین مزایای استفاده از کلیکرها، افزایش نرخ پرسش و پاسخ نسبت به آزمون‌های کاغذی و سنتی است (کارناگان[5] و همکاران، ۲۰۱۱).

یکی دیگر از کاربردهای سیستم پاسخ کلاسی، حضور و غیاب و تعیین نرخ حضور فراگیران در کلاس است. مربی از طریق تعداد پاسخ‌هایی که بر روی صفحه نمایشگر خود دریافت می‌کند، به نرخ حضور فراگیران پی می‌برد. CRS میزان حضور فراگیران در جلسات را افزایش می‌دهد (هانسو، آدسو و بیلی[6]، ۲۰۱۶).

شاید برای دانش‌آموزان فهمیدن اینکه چه زمانی یک بخش کامل شده است و چه زمانی بخش بعدی شروع می‌شود سخت باشد. دو یا سه سؤال کلیکی در پایان هربخش می‌تواند به‌عنوان یک مرز، جهت تعیین زمان اتمام یک بحث و شروع بخش بعدی عمل کند (لانتز[7]، ۲۰۱۰).

نتایج تحقیق یو و زو[8] (۲۰۱۴) درباره کلیکرها کاهش بار شناختی را نشان داده و مهارت‌های گوش دادن را در کلاس بهبود می‌بخشد. طبق تحقیقات تیتمن و لنکستر[9] (۲۰۱۱) ازجمله مزایای مهم استفاده از کلیکرها، تغییر رویکرد آموزش از یادگیری غیرفعال به یادگیری فعال است.

1. MacGeorge
2. Bojinova & Oigara
3. Crossgrove & Curran
4. Benson
5 Carnaghan
6. Hunsu, Adesope & Bayly
7. Lantz
8. Yu & Xu
9. Titman& Lancaster

نرم‌افزارهای سیستم پاسخ کلاسی بازخورد فوری را به مربیان و فراگیران ارائه می‌دهند و این بازخورد کمک شایانی به مربیان جهت اصلاح و تعدیل شیوه‌های آموزشی می‌دهد (سروس[1] و همکاران، ۲۰۱۱). سؤالات کلیکر به فراگیران این فرصت را می‌دهد که با یکدیگر در گروه‌های تعاملی کوچک کار کنند و قبل و بعد از پاسخ دادن درباره راه‌حل‌ها بحث کنند (کولیکانت[2] و همکاران، ۲۰۱۰). دانش‌آموزان اغلب گزارش می‌دهند که وقتی از CRS استفاده می‌کنند، از درس ریاضی لذت بیشتری می‌برند و نمرات آزمون ریاضی آن‌ها بهبود می‌یابد (لیم[3]، ۲۰۱۱).

برخی محققان معتقدند که سیستم‌های پاسخ کلاسی پتانسیل افزایش مهارت‌های تفکر انتقادی را دارند و می‌توان از آن به‌عنوان یک ابزار ارزیابی تکوینی استفاده کرد. سؤالات کلیکی با درگیر کردن دانش‌آموزان، مهارت‌های حل مسئله و تفکر انتقادی را ارتقا می‌بخشند (لیو[4] و همکاران، ۲۰۱۶).

جدول (۱) بررسی مزایای استفاده از سیستم های پاسخ کلاسی (CRS)

مزیت	شواهد		توضیحات
	پژوهشگران	سال	
تعامل و مشارکت	Bojinova & Oigara	۲۰۱۳	ارتقای سطح مشارکت و تعامل در ابعاد مختلف
یادگیری عمیق	Crossgrove & Curran	۲۰۰۸	بهبود و تعمیق درک فراگیران با افزایش نرخ توجه و حضور آن‌ها
محرمانه بودن	Benson	۲۰۱۶	ایجاد فرصت مشارکت برای فراگیران کم‌رو و خجالتی به لطف محرمانه بودن پاسخ‌ها
مقرون به صرفه	Carnaghan	۲۰۱۱	حفظ زمان آموزش بدون کاهش کیفیت
حضور فراگیران	Hunsu, Adesope & Bayly	۲۰۱۶	افزایش نرخ حضور کلاسی به سبب حضور و غیاب فراگیران
بار شناختی	Yu & Xu	۲۰۱۴	کاهش بار شناختی و تسهیل درک مطالب پیچیده
بازخورد فوری	Serros	۲۰۱۱	ارائه بازخود به مربی و در نتیجه کمک به اصلاح و بهبود آموزش
لذت‌بخش کردن یادگیری	Lim	۲۰۱۱	ایجاد محیطی جذاب و لذت‌بخش برای فراگیران از رهگذر افزایش تعامل و مشارکت
حل مسئله و تفکر انتقادی	Liu	۲۰۱۶	درگیرکردن فراگیران و در نتیجه ارتقای مهارت‌های حل مسئله و تفکر انتقادی در فراگیران

1. Serros
2. Kolikant
3. Lim
4. Liu

چالش‌های کاربست سیستم پاسخ کلاسی

استفاده از فناوری تلفن همراه به‌عنوان سیستم پاسخ کلاسی برای یادگیری به‌طور فزاینده‌ای در محیط‌های آموزشی رایج شده است. علی‌رغم مزایای استفاده از این رویکرد در کلاس درس، استفاده از آن با چالش‌هایی همراه است و محدودیت‌هایی را به دنبال دارد؛ ازجمله این چالش‌ها، افزایش امکان تقلب است. به‌عنوان مثال، فردی که در کلاس ثبت نام نکرده است می‌تواند به‌عنوان دانش‌آموز ثبت نام‌شده، حاضر شود و پاسخ‌ها را وارد کند (کوف[1]، ۲۰۱۲).

سیستم پاسخ کلاسی، مشارکت در کلاس را از طریق رأی‌گیری محرمانه گسترش داده است اما ممکن است این رویکرد با یکسان‌انگاری فراگیران، انگیزه دانش‌آموزان فعال را کاهش دهد؛ چون آن‌ها از توجهی که به سبب عملکرد فعال خود جلب می‌شد، لذت می‌بردند و با مشارکت محرمانه، احتمالاً فعالیت آن‌ها ضعیف خواهد شد (ونتائو[2] و همکاران، ۲۰۱۷).

یادگیری از طریق CRS ممکن است برای حافظه بلندمدت مفید نباشد؛ زیرا این احتمال وجود دارد که حواس فراگیران با بحث و رأی‌دادن پرت شود. همچنین تحقیقات اخیر نشان می‌دهد مربیان با وظیفه دشوار کنترل حواس‌پرتی‌های دیجیتالی در کلاس مواجه هستند و چنین اتفاقی ممکن است باعث شود فراگیران کمتر بتوانند از دانش کسب‌شده در موقعیت‌های ناآشنا استفاده کنند (الجلود[3] و همکاران، ۲۰۱۹).

همچنین چالش‌هایی مرتبط با هزینه زیرساخت‌های موردنیاز استفاده از کلیکر و ایجاد تغییرات در برنامه‌های درسی فعلی وجود دارد. این رویکرد (شامل کلیکرها و نرم‌افزار) بسته به تعداد دانش‌آموزان یک کلاس، ممکن است هزاران دلار هزینه داشته باشد (واکر[4]، ۲۰۱۸).

محدودیت‌های زمانی، یکی دیگر از چالش‌های استفاده از کلیکر است. مربیان باید زمان قابل توجهی را صرف یادگیری استفاده از نرم‌افزار و تهیه سؤالات کلیکی کنند و زمان زیادی برای راه‌اندازی تجهیزات و ثبت‌نام تک‌تک فراگیران مورد نیاز است (وانگ[5]، ۲۰۱۵).

مسائل نرم‌افزاری نیز بنا به دلایلی، نظیر فراوانی گزینه‌های موجود، چالش‌برانگیز هستند. این مسائل شامل نحوه قالب‌بندی و پرسیدن سؤالات، ارائه نتایج، درجه‌بندی و گرفتن خروجی از نتایج و گزارش پاسخ‌ها به نرم‌افزارهای دیگر است. در حالی که این طیف وسیع از گزینه‌ها به مربی اجازه می‌دهد که از شخصی‌سازی زیادی برخوردار باشد، یادگیری نحوه دسترسی و استفاده مؤثر از همه امکانات می‌تواند چالش‌برانگیز باشد (کارناگان و همکاران، ۲۰۱۱). همچنین چالش مداومی برای مؤسسات آموزشی وجود دارد که با پیشرفت‌های فناوری همگام شوند تا اطمینان حاصل شود که استفاده آن‌ها از CRS برای دانش‌آموزان جذاب و مؤثر باقی می‌ماند (الجلود و همکاران، ۲۰۱۹).

1. Keough
2. Wentao
3. Aljaloud
4. Walker
5. Wang

محدودیت فیزیکی دستگاه‌های تلفن همراه ازجمله اندازه کوچک صفحه نمایش، به‌طور طبیعی، خطاهای انسانی را افزایش می‌دهد و به‌طور قابل توجهی بر قابلیت استفاده از برنامه‌های کاربردی تلفن همراه به‌عنوان کلیکر، تأثیر می‌گذارد (کومار و موهیت[1]، ۲۰۱۸).

دانکن[2] و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی دریافتند که استفاده از تلفن همراه به دلیل ناتوانی فراگیران در تمرکز بر چندتکلیف، به‌صورت هم‌زمان، به‌طور قابل توجهی، با کاهش نمرات آن‌ها مرتبط است. به گفته لپ[3] و همکاران (۲۰۱۵) یک همبستگی منفی معنادار، بین افزایش استفاده از تلفن‌همراه و کاهش عملکرد تحصیلی (نمرات معدل) در دانشجویان مقطع کارشناسی در ایالات متحده وجود دارد و دلیل اصلی آن، ناتوانی دانشجویان در تفکیک استفاده صحیح از تلفن همراه در اوقات فراغت و تحصیلی بود.

جدول (۲) بررسی چالش های استفاده از سیستم های پاسخ کلاسی (CRS)

چالش	شواهد		توضیحات
	پژوهشگران	سال	
تقلب	Keough	۲۰۱۲	افزایش احتمال تقلب و سوء استفاده در محیط آموزشی
انگیزه	Wentao	۲۰۱۷	کاهش انگیزه فراگیران، با یکسان‌انگاری افراد و پاسخ‌ها
حواس‌پرتی	Aljaloud	۲۰۱۹	افزایش میزان حواس‌پرتی میان فراگیران
هزینه	Walker	۲۰۱۸	های لازم جهت هزینه‌بر بودن تأمین امکانات و زیرساخت CRSسازی رویکرد پیاده
محدودیت زمانی	Wang	۲۰۱۵	بر بودن فرایند ثبت نام فراگیران و تهیه سؤالات‌زمان
مسائل نرم‌افزاری	Carnaghan	۲۰۱۱	چالش‌برانگیز بودن توسعه مهارت‌های فناورانه مربیان
محدودیت فیزیکی	Kumar & Mohite	۲۰۱۸	وجود محدویت‌هایی همچون کوچک بودن نمایشگر فراگیران و احتمال رخداد خطای انسانی
تفکیک اوقات فراغت و تحصیلی	Lepp	۲۰۱۵	ناتوانی فراگیران در تفکیک اوقات فراغت و تحصیلی

1. Kumar & Mohite
2. Duncan
3. Lepp

ابزارهای رایج در سیستم پاسخ کلاسی

کاهوت[1]

کاهوت به‌عنوان یکی از پلتفرم‌های یادگیری، به‌طوری فزاینده محبوبیتی جهانی به دست آورده است. کاهوت در دانشگاه علم و فناوری نروژ معرفی شده و به شکل گسترده‌ای در مراکز آموزشی کشور آمریکا به کار گرفته می‌شود (پلامپ و لاروزا[2]، ۲۰۱۷). این ابزار تقریباً تمام ویژگی‌های یادگیری مبتنی بر بازی در عصر دیجیتال امروزی را پوشش می‌دهد؛ این ویژگی‌ها شامل چهار نوع ارزیابی ازجمله کوئیز[3]، جورکردنی[4]، نظرسنجی[5] و بحث[6] است (تائو و زو[7]، ۲۰۲۱).

در حین آزمون، سؤال به همراه گزینه‌ها بر روی صفحه، نمایش نشان داده می‌شود و فراگیران پاسخ انتخابی خود را کلیک می‌کنند. یک تایمر، شمارش معکوس می‌کند و همچنین تعداد دانش‌آموزانی که پاسخ داده‌اند نشان داده می‌شود. در طول آزمون، کاهوت از یک رابط کاربری گرافیکی جذاب و همچنین موسیقی و صدا استفاده می‌کند تا فضای بازی، جذاب و رقابتی شود. در کاهوت، توزیعی از نحوه پاسخ فراگیران و پنج بازیکن برتر از طریق جدول امتیازات نشان داده می‌شود. فراگیران در مورد سؤالات خود از نظر صحت، تعداد امتیازات، رتبه‌بندی، میزان فاصله فراگیران از هم و پاسخ صحیح، بازخورد فردی دریافت می‌کنند. در پایان جلسه، نام مستعار و امتیاز برنده نمایش داده می‌شود (وانگ و لیبروت، ۲۰۱۶).

کوئیزیز[8]

کوئیزیز یک برنامه آموزشی مبتنی بر بازی است که تمرینات درون کلاسی را در قالبی تعاملی و سرگرم‌کننده ارائه می‌دهد. کوئیزیز را می‌توان به دلیل داشتن عناصری مانند آواتارها، تم‌ها، میم‌ها و موسیقی، ابزاری مناسب برای بازی‌وارسازی دانست که فرایند یادگیری را جذاب و مهیج می‌کند. کوئیزیز با تشویق رقابت سالم میان فراگیران، سطح یادگیری را ارتقا داده و محیطی مناسب برای آموزش فراهم می‌سازد (ژائو[9]، ۲۰۱۹).

کوئیزیز دارای چند تفاوت کلیدی با کاهوت است؛ کاهوت برای نشان دادن سؤالات چندگزینه‌ای در یک صفحه بزرگ طراحی شده است و دانش‌آموزان با کلیک کردن روی دکمه‌های دستگاه خود پاسخ می‌دهند اما کوئیزیز رویکرد متفاوتی دارد؛ هیچ پروژکتوری لازم نیست زیرا فراگیران سؤالات و گزینه‌ها را در صفحه نمایش خود می‌بینند. ترتیب سؤالات برای هرفرد تصادفی است؛ بنابراین

1. Kahoot
2. Plump & LaRosa
3. Quiz
4. Jumble
5. Survey
6. Discussion
7. Tao & Zou
8. Quizizz
9. Zhao

امکان تقلب کاهش می‌یابد. در کوئیزیز شرکت‌کنندگان مجبور نیستند برای پاسخ به سؤالات بعدی منتظر بمانند تا کل کلاس به سؤالی پاسخ دهند در حالی که سرعت پیش‌روی در کاهوت توسط مربی تعیین می‌شود. مربی می‌تواند یک نمای کلی از نتایج بازی را ببیند. کوئیزیز تعداد کل پاسخ‌های درست و غلط را نمایش می‌دهد؛ همچنین نمودارهای پیشرفت در زمان معین را برای هر فراگیر نشان می‌دهد (حداد و کلانی[1]، ۲۰۱۴).

منتی‌متر[2]

منتی‌متر توسط یک شرکت سوئدی مستقر در استکهلم به‌عنوان یک سیستم پاسخگویی کلاسی ساخته شده است و به فراگیران اجازه می‌دهد از گوشی‌های هوشمند خود برای شرکت در فعالیت‌ها از طریق مرورگر اینترنت و وارد کردن کد شش رقمی به سیستم استفاده کنند. این فرایند، دستگاه‌های پاسخ‌گویی قدیمی را حذف می‌کند و موجب صرفه‌جویی در زمان برای آموزش و یادگیری می‌شود. منتی‌متر دارای سؤالات چندگزینه‌ای و سؤالات بازپاسخ است که امکان ضبط داده‌های کمی و کیفی را فراهم می‌کند. همچنین می‌توان از این برنامه به روش‌های مختلفی برای آزمون‌ها، نظرسنجی‌ها و تدریس با محوریت فراگیر برای غنی‌سازی فعالیت‌های یاددهی-یادگیری استفاده کرد (لیتل[3]، ۲۰۱۶).

منتی‌متر به توسعه مهارت‌های دیجیتالی مربیان و فراگیران کمک می‌کند و باعث می‌شود فراگیران با محتوا تعامل داشته باشند. همچنین این برنامه اطلاعات شخصی فراگیر را در صفحه مربی منعکس نمی‌کند و با این ویژگی، فراگیران خجالتی و مضطرب در کلاس احساس راحتی می‌کنند و مشارکت آن‌ها در کلاس افزایش می‌یابد (اسکایلس و بلوکسیج، ۲۰۱۷).

سوکراتیو[4]

سوکراتیو ابزاری مبتنی بر مسابقه و رقابت است که به‌صورت رایگان در دسترس قرار دارد و می‌تواند آموزش و یادگیری را غنی کند. برای اجرای آزمون در کلاس درس کافی است مربی کد پنج رقمی آزمون را در اختیار فراگیران قرار دهد و آنان با وارد کردن کد به برنامه سوکراتیو، به آزمون دسترسی پیدا کنند. به محض ورود فراگیران به برنامه و شرکت در آزمون، تعداد افراد شرکت‌کننده و نمرات آن‌ها روی نمایشگر مربی ظاهر می‌شود؛ سپس مربی می‌تواند با تجزیه و تحلیل پاسخ کاربران، بازخورد فوری و سریع ارائه دهد (کریستینسون[5]، ۲۰۲۰).

نقطه ضعف سوکراتیو این است که کاربران محدودی را به‌طور همزمان پشتیبانی می‌کند. از مزایای کلیدی سوکراتیو، امکان ایجاد پرسش و پاسخ آنی با کمک Space Race و ناشناس ماندن

1. Haddad & Kalaani
2. Mentimeter
3. Little
4. Socrative
5. Christianson

پاسخ‌ها است که می‌تواند مشوق یادگیری هم در بعد انفرادی و هم در بعد جمعی باشد و بدین طریق تجربه‌ای متفاوت را برای کاربران به ارمغان آورد؛ همچنین مشارکت با همتایان و تعامل با مربی در نتیجه استفاده از سوکراتیو باعث افزایش یادگیری مشارکتی کاربران می‌شود (مندز و اسلیسکو[1]، ۲۰۱۳).

در سوکراتیو آزمون می‌تواند به دو شکل اجرا شود (کریستینسون، ۲۰۲۰):

۱- سنتی: مربی کل سؤالات را یکجا به فراگیران می‌دهد و آن‌ها باید طی زمانی مشخص به کلیه سؤالات پاسخ دهند.

۲- پیشروی همگام با مربی[2]: سرعت پیشروی در این شیوه را مربی تعیین می‌کند؛ مربی یک سؤال را برای همه فراگیران مطرح می‌کند و از آن‌ها می‌خواهد به سؤال پاسخ دهند.

گوگل‌فرم[3]

گوگل فرم یک برنامه یکپارچه مبتنی بر وب است که طراحی نظرسنجی‌های آنلاین، پرسش‌نامه‌ها و آزمون‌ها را با یک رابط برنامه‌نویسی کاربردی و کاربرپسند تسهیل می‌کند. مربی می‌تواند تعدادی سؤال را از طریق فرم در قالب نظرسنجی مطرح کند. سپس می‌تواند پاسخ فراگیران را در یک صفحه گسترده برای تجزیه و تحلیل گردآوری کند. مربی همچنین می‌تواند با افزودن پس‌زمینه رنگی، پاسخ‌های فراگیران را از یکدیگر تفکیک کند و به این طریق درک درستی از یادگیری آن‌ها به‌دست آورد (چاییو و نوخام[4]، ۲۰۱۷).

راه‌های زیادی وجود دارد که می‌توان از گوگل فرم برای کمک به آموزش و یادگیری استفاده کرد؛ معلمان می‌توانند از آن برای مدیریت تکالیف فراگیران، جمع‌آوری بازخوردها، ایجاد طرح درس، برنامه‌ریزی و پژوهش، ارزشیابی و نیازسنجی استفاده کنند (سادیانی[5]، ۲۰۲۲).

بحث و نتیجه‌گیری

سیستم‌های پاسخ کلاسی ابزارهای فناورانه‌ای هستند که در محیط‌های آموزشی برای مشارکت دادن فراگیران و جمع‌آوری بازخورد استفاده می‌شوند. با کمک این رویکرد مربیان می‌توانند سؤالات چندگزینه‌ای، صحیح/ غلط یا بازپاسخ را از کل کلاس بپرسند و بلافاصله پاسخ‌ها را جمع‌آوری کرده و تجزیه و تحلیل کنند و در انتها بازخورد فوری ارائه دهند. با توجه به تحولات و پیشرفت‌های اخیر در حوزه فناوری‌های سیار، استفاده از سیستم‌های پاسخ کلاسی به طرز شگفت‌آوری افزایش یافته است. بنابراین شناخت درست این رویکرد برای مربیان و فراگیران حایز اهمیت است. ازاین‌رو پژوهش حاضر، به بررسی نقش سیستم‌های پاسخ کلاسی در یادگیری سیار می‌پردازد.

1. Mendez & Slisko
2. Teacher Paced mode
3. Google Forms
4. Chaiyo & Nokham
5. Sadiyani

با بررسی‌های صورت‌گرفته، این نتایج حاصل شد که این رویکرد می‌تواند نقش مهم و قابل‌توجهی در یادگیری و به‌خصوص یادگیری سیار ایفا کند. ابزارهای ارائه‌دهنده سیستم پاسخ کلاسی مانند کاهوت، سوکراتیو، کوئیزیز و منتی‌متر قادر هستند به مربیان آموزشی جهت سنجش و ارزشیابی تکوینی کمک کنند و سطح درک فراگیران نوورود از مطالب مربوطه را ارزیابی کرده تا طراحی آموزشی دقیق‌تر و مناسب‌تری را تهیه و تدوین کنند؛ همچنین مربیان جهت شناسایی مشکلات و مسائل آموزشی فراگیران و اجرای ارزشیابی تشخیصی می‌توانند از این رویکرد استفاده کنند (گری[1] و همکاران، ۲۰۱۲). از دیگر قابلیت‌های جالب توجه CRS، صرفه‌جویی در زمان یادگیری، بدون کاهش کیفیت و همچنین افزایش بازدهی فرایند یاددهی-یادگیری است (بیسن و کوکاکوین[2]، ۲۰۱۸).

یافته‌های این پژوهش با نتایج پژوهش هرادا[3] و همکاران (۲۰۲۰) مبنی بر افزایش تعامل و مشارکت هنگام کاربست این رویکرد در یادگیری هم‌سو می‌باشد؛ همچنین شاخص‌هایی مانند لذت و رضایت (بُد[4] و همکاران، ۲۰۰۹)، توجه و حضور فراگیران (وو[5] و همکاران، ۲۰۱۹) و مهم‌تر از همه بازخورد فوری (سیتی‌وراچارت[6] و همکاران، ۲۰۲۳) نیز افزایش می‌یابد. تحقیقات اسمیت[7] و همکاران (۲۰۱۱) نشان می‌دهد ترکیب رویکرد کلیکی و آموزش توسط همتایان، نتایج مثبتی بر عملکرد و یادگیری فراگیران دارد. محرمانه ماندن پاسخ‌ها و ناشناس ماندن افراد پس از پاسخ‌گویی به سؤالات مبتنی بر این رویکرد، ازجمله مهم‌ترین مزایای سیستم پاسخ کلاسی می‌باشد که با نتیجه پژوهش سشادری و همکاران (۲۰۲۰) نیز هم‌راستاست.

با توجه به بررسی‌های انجام‌شده، عموم تحقیقات به مقایسه بین کلاس‌های مبتنی بر سیستم پاسخ کلاسی و سایر رویکردهای آموزشی پرداخته‌اند و پاسخ‌های دریافتی در فرایند اجرای این سیستم حتی در صورتی که فراگیران فرصت صحبت با همسالان خود را داشته باشند، در نهایت به‌صورت فردی ارائه می‌شوند. لذا پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده علاوه بر بررسی پاسخ‌های فردی، به جنبه گروهی پاسخ‌های فراگیران نیز توجه داشته باشند. همچنین پیشنهاد می‌شود از ترکیب رویکرد کلیکی و سایر رویکردها و روش‌های آموزش استفاده کرد تا با ایجاد تنوع در آموزش انگیزه فراگیران افزایش یابد.

1. Gray
2. Bicen & Kocakoyun
3. Herrada
4. Bode
5. Wu
6. Sitthiworachart
7. Smith

منابع

جمشیدی، محمد؛ علی آبادی، خدیجه؛ نیلی احمدآبادی، محمدرضا و زارعی زوارکی، اسمعیل. (۱۴۰۲). تاثیر یادگیری سیار بر بهبود عملکرد کارکنان دانشگاه علامه طباطبائی. فصلنامه روان شناسی تربیتی، ۱۸(۶۵)، ۷-۲۲.

دهقانی، مرضیه؛ رحیمی، سمیه و امرالله، امید. (۱۳۹۶). تعیین میزان شناخت دانشجویان از یادگیری سیار: مطالعه موردی. فناوری آموزش،۱۱(۳)، ۲۰۹-۲۲۱.

Abrahamson, L. (2006) '*A brief history of networked classrooms: effects, cases, pedagogy, and implications',* in Banks, D.A. (Ed.): Audience Response Systems in Higher Education, pp.1–25, Information Science Publishing, Hershey.

Aljaloud, A. S., Gromik, N., Kwan, P., & Billingsley, W. (2019). Saudi undergraduate students' perceptions of the use of smartphone clicker apps on learning performance. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(1).

Beekes, W. (2006) 'The 'millionaire' method for encouraging participation', *Active Learning in Higher Education,* 7 (1), 25–36.

Benson, J. D., Szucs, K. A., & Taylor, M. (2016). *Student response systems and learning: Perceptions of the student*. Occupational Therapy in Health Care, 30, 406–414.

Bicen, H., & Kocakoyun, S. (2018). Perceptions of students for gamification approach: Kahoot as a case study. *International Journal of emerging technologies in learning*, 13(2).

Bode, M., D. Drane, Y. B. Kolikant, and M. Schuller. (2009). A clicker approach to teaching calculus. *Notices of the American Mathematical Society*. 56(2): 253–256.

Bojinova, E. D., & Oigara, J. N. (2013). Teaching and learning with clickers in higher education. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 25*(2), 154-165.

Campbell, J., & Mayer, R. E. (2009). Questioning as an instructional method: Does it affect learning from lectures? *Applied Cognitive Psychology*, 23(6), 747–759.

Carnaghan, C., & Webb, A. (2007). Investigating the effects of group response systems on student satisfaction, learning and engagement in accounting education. *Issues in Accounting Education*, 22, 391-409.

Carnaghan, C., Edmonds, T. P., Lechner, T. A., & Olds, P. R. (2011). Using student response systems in the accounting classroom: Strengths, strategies and limitations. *Journal of Accounting Education,* 29(4), 265-283.

Castillo-Manzano, J. I., Castro-Nuño, M., López-Valpuesta, L., Sanz-Díaz, M. T., & Yñiguez, R. (2016). Measuring the effect of ARS on academic performance: *A global meta-analysis. Computers & Education*, 96, 109-121.

Chaiyo, Y., & Nokham, R. (2017). *The effect of Kahoot, Quizizz and Google Forms on the student's perception in the classrooms response system. In 2017*. International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT) (pp. 178-182).

Christianson, A. M. (2020). Using socrative online polls for active learning in the remote classroom. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 2701-2705.

Crossgrove, K., & Curran, K. L. (2008). Using clickers in nonmajors-and majors-level biology courses: student opinion, learning, and long-term retention of course material. *CBE—Life Sciences Education*, 7(1), 146-154.

Dallaire, D. H. (2011). Effective use of personal response "clicker" systems in psychology courses. *Teaching of Psychology*, 38(3), 199-204.

Decman, M. (2020). Factors That Increase Active Participation by Higher Education Students, and Predict the Acceptance and Use of Classroom Response Systems. *International Journal of Higher Education,* 9(4), 84-98.

Demeke, W. (2023). Adoption and use of smart devices as clickers in classrooms in higher education. Computer Applications in Engineering Education.

Duncan, D. K., Hoekstra, A. R., & Wilcox, B. R. (2012). Digital devices, distraction, and student performance: Does in-class cell phone use reduce learning. *Astronomy Education Review*, 11(1), 1-4.

Gray, K., K. Owens, X. Liang, and D. Steer. (2012). Assessing multimedia influences on student responses using a personal response system. *Journal of Science Education and Technology*. 21(3): 392–402.

Haddad, R. J., & Kalaani, Y. (2014), *Google Forms: A Real-Time Formative Feedback Process for Adaptive Learning.* Paper presented at 2014 ASEE Annual Conference & Exposition, Indianapolis, Indiana.

Herrada, R. I., Baños, R., & Alcayde, A. (2020). Student response systems: A multidisciplinary analysis using visual analytics. *Education Sciences*, 10(12), 348.

Hunsu, N. J., Adesope, O., & Bayly, D. J. (2016). A meta-analysis of the effects of audience response systems(clicker-based technologies) on cognition and affect. *Computers & Education*, 94, 102-119.

Jain, A. and Farley, A. (2012) 'Mobile phone-based audience response system and student engagement in large-group teaching', Economic Papers: *A Journal of Applied Economics and Policy*, 31 (4), 428–439.

Kendrick, R.A. (2010) *Using an Audience Response System (ARS) aka 'Clicker' to do Attention Research*, University of Nebraska at Lincoln, Lincoln, USA.

Keough, S. M. (2012). Clickers in the classroom: A review and a replication. *Journal of Management Education*, 36(6), 822-847.

Kolikant, Y. B., D. Drane, and S. Calkins. (2010). "Clickers" as catalysts for transformation of teachers. *College Teaching*. 58(4): 127–135.

Kumar, B. A., & Mohite, P. (2018). Usability of mobile learning applications: a systematic literature review. *Journal of Computers in Education*, 5, 1-17.

Lai, G., Hill, V. and Ma, Y. (2015) '*Clickers in the classroom: a business professor's adoption of a classroom response system'*, International Journal of Innovation and Learning, in press.

Lam, S.L., Wong, K., Mohan, J., Xu, D. and Lam, P. (2011) '*Classroom communication on mobile phones – first experiences with web-based 'clicker' system'*, Proceedings from ASCILITE – Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education Annual Conference, Chicago, USA, pp.763–777.

Lantz, M. E. (2010). The use of 'clickers' in the classroom: Teaching innovation or merely an amusing novelty?. *Computers in Human Behavior*, 26(4), 556-561.

Lepp, A., Barkley, J. E., & Karpinski, A. C. (2015). The relationship between cell phone use and academic performance in a sample of US college students. *SAGE Open*, 5(1), 1-15.

Lewin, J. D., Vinson, E. L., Stetzer, M. R., & Smith, M. K. (2016). A campus-wide investigation of clicker implementation: The status of peer discussion in STEM classes. *CBE—Life Sciences Education*, 15(1), ar6.

Lim, K. H. (2011). Addressing the multiplication makes bigger and division makes smaller misconceptions via prediction and clickers. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 42(8): 1081–1106.

Little, C. (2016). Technological review: mentimeter smartphone student response system. Compass: *Journal of Learning and Teachin*g, 9(13), 267-271.

Liu, C., Chen, S., Chi, C., Chien, K. P., Liu, Y., & Chou, T. L. (2017). The effects of clickers with different teaching strategies. *Journal of Educational Computing Research*, *55*(5), 603-628.

MacGeorge, E. L., Homan, S. R., Dunning, J. B., Elmore, D., Bodie, G. D., Evans, E., ... & Geddes, B. (2008). Student evaluation of audience response technology in large lecture classes. *Educational Technology Research and Development*, *56*, 125-145.

Malekigorji, M., & Hatahet, T. (2020). Classroom response system in a super-blended learning and teaching model: individual or team-based learning?. *Pharmacy*, 8(4), 197.

Mayer, R. E., Stull, A., DeLeeuw, K., Almeroth, K., Bimber, B., Chun, D., & Zhang, H. et al. (2009). Clickers in college classrooms: Fostering learning with questioning methods in large lecture classes. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 51–57.

Méndez Coca and Slisko, (2013), Software Socrative and Smartphones as Tools For Implementation of BasicProcesses of Active Physics Learning in Classroom: An Initial Feasibility Study With Prospective *Teachers European Journal of Physics Education*.4(2). 17-24.

Muir, S., Tirlea, L., Elphinstone, B., & Huynh, M. (2020). Promoting classroom engagement through the use of an online student response system: a mixed methods analysis. *Journal of Statistics Education, 28(1), 25-31.*

Natanael, Y., & Rosmansyah, Y. (2020). *Definitions, features, and technologies on classroom response systems: A systematic literature review*. In 2020 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI) (pp. 221-225). IEEE.

Plump, C. M., & LaRosa, J. (2017). Using Kahoot! in the classroom to create engagement and active learning: A game-based technology solution for eLearning novices. *Management Teaching Review*, 2(2), 151-158.

Preis, M.W., Kellar, G.M. and Crosby, E. (2011) 'Student acceptance of clickers in large introductory business classes', American Journal of Business Education, 4 (5),1–14.

Sadiyani, N. W. (2022). Google Form Implementation on General English Assignment in Polytechnic Education. *International Journal of Linguistics, Literature and Culture*, 8(3), 93-103.

Serros, S., E. Hofacker, and K. Ernie.(2011). *Using clickers in pro- fessional development workshops*. In K. Cline and H. Zullo (Eds), Teaching Mathematics with Classroom Voting: With and Without Clickers, pp. 83–86. Washington, DC: Mathematical Association of America.

Seshadri, K., Liu, P., & Koes, D. R. (2020). *The 3dmol. js learning environment*: a classroom response system for 3d chemical structures.

Sitthiworachart, J., Joy, M., & Ponce, H. R. (2023). Interactive Learning with Student Response System to Encourage Students to Provide Peer Feedback. *Education Sciences*, 13(3), 310.

Skoyles, A. & Bloxsidge, E. (2017). Have you voted? Teaching OSCOLA with Mentimeter. *Legal Information Management*, 17(4), 232–238.

Smith, M. K., Trujillo, C., & Su, T. T. (2011). The Benefits of Using Clickers in Small-Enrollment Seminar-Style Biology Courses. *CBE Life Sciences* Education, 10(1), 14–17.

Sönmez, A., Göçmez, L., Uygun, D., & Ataizi, M. (2018). A review of current studies of mobile learning. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 1(1), 12-27.

Stevenson, F. (2007). Clickers: The use of audience response questions to enliven lectures and stimulate teamwork. *Journal of International Association of Medical Science Educators*, 17(2), 106–111.

Tao, Y., & Zou, B. (2021). Students' perceptions of the use of Kahoot! in English as a foreign language classroom learning context. *Computer Assisted Language Learning*, 1-20.

Titman, A. C. and G. A. Lancaster. (2011). Personal response systems for teaching postgraduate statistics to small groups. *Journal of Statistics Education*. 19(2): 1–20.

Tlili, A., Padilla-Zea, N., Garzón, J., Wang, Y., Kinshuk, K., & Burgos, D. (2022). The changing landscape of mobile learning pedagogy: A systematic literature review. *Interactive Learning Environments*, 1-18.

Walker, R. J., Spangler, B. R., Lloyd, E. P., Walker, B. L., Wessels, P. M., & Summerville, A. (2018). Comparing active learning techniques: The effect of clickers and discussion groups on student perceptions and performance. *Australasian Journal of Educational Technology*, *34*(3).

Wang, A. I., & Lieberoth, A. (2016). *The effect of points and audio on concentration, engagement, enjoyment, learning, motivation, and classroom dynamics using Kahoot*!. In Proceedings From the 10th European Conference of Game Based Learning. Academic Conferences and Publishing International.

Wang, A.I. (2015) 'The wear out effect of a game-based student response system', *Computers and Education*, 82, 217–227.

Wentao, C., Jinyu, Z., & Zhonggen, Y. (2017). Advantages and disadvantages of clicker use in education. International *Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 13(1), 61-71.

Wu, Y. C. J., Wu, T., & Li, Y. (2019). Impact of using classroom response systems on students' entrepreneurship learning experience. *Computers in Human Behavior*, 92, 634-645.

Yu, Z., & Xu, Q. Q. (2014). *Adopting digital technologies in the classroom: the impact of use of clickers on cognitive loads and listening in China. In Effects of information capitalism and globalization on teaching and learning* (B.F. Adeoye & L. Tomei ed.). Hershey, PA, USA: IGI Global.

Zhao, F. (2019). Using Quizizz to integrate fun multiplayer activity in the accounting classroom. *International Journal of Higher Education*, 8(1), 37-43.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی