

## A Comparative Analysis of Online, Semi-Online, and Offline E-Learning Models versus In-Person Education: A Case Study

Taghi Javdani Gandomani

Assistant Professor, Department of Computer Science, Faculty of Mathematical Sciences, Shahrekord University, Shahrekord, 88186-34141, Iran  
javdani@sku.ac.ir

### Abstract

**Introduction:** In recent years, online education has gained significant attention from schools and universities, particularly during the COVID-19 pandemic. Although e-learning has been implemented in various forms, such as online, semi-online, or offline models, its effectiveness compared to in-person education remains a key question.

**Method:** The present study aimed to compare the efficiency of three different e-learning models with the in-person model. The study employed three different online models and compared them with the in-person model in a public university.

**Results:** The results showed that while professors believed that the in-person model was more efficient than the online models, students had different opinions on this issue. The study also revealed that students and professors from different faculties had varying views on the effectiveness of the employed models. Therefore, it is difficult to make a general judgment about the efficiency of educational models. However, in general, the study suggests that the efficiency of online models is lower than that of the in-person model. In another part of this research, the participants recommended the use of intelligent systems and recommenders in providing educational content, customizing virtual education, prioritizing educational needs, continuous evaluation of the educational process, and managing the educational process and electronic exams.

**Discussion:** It is important to note that online education offers several benefits, such as flexibility and accessibility. Therefore, it is crucial to continue exploring ways to improve the effectiveness of online education models to ensure that they can provide quality education to students.

**Keywords:** E-learning, online education, in-person education, efficiency of educational models.



## مقایسه تحلیلی مدل‌های آموزش الکترونیک آنلاین، نیمه‌آنلاین و آفلاین در برابر آموزش حضوری: یک مورد مطالعاتی

دوره چهارم، تابستان ۱۴۰۲  
شماره دوم، صص: ۶۷-۵۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۰۵  
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۱۹

تقی جاودانی گندمانی

استادیار، گروه علوم کامپیوتر، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران. [javdani@sku.ac.ir](mailto:javdani@sku.ac.ir)

**چکیده:** آموزش مجازی و الکترونیک در سال‌های اخیر مورد توجه مدارس و دانشگاه‌های زیادی قرار گرفته و به‌طور ویژه در همه‌گیری کرونا به عنوان یک الزام آموزشی تعریف شده است. آموزش الکترونیک غالباً به شکل‌های آنلاین، نیمه‌آنلاین و آفلاین پیاده‌سازی شده و مورد استفاده قرار گرفته است. با این حال، علی‌رغم مزایای زیادی که شیوه‌های آموزش الکترونیک به همراه دارند، کارآمدی آن‌ها در برابر آموزش حضوری یکی از سؤالات جدی پیش‌روی محققان است. تحقیق حاضر با تمرکز بر این چالش، سعی کرده است به مقایسه کارآمدی مدل‌های آموزش الکترونیک و سنتی بپردازد. علاوه بر آن مطالعه حاضر درصدد است در یک تحقیق کیفی، توصیه‌های کارآمد کردن این شیوه‌ها را مورد مطالعه قرار دهد. این مطالعه در سطح یک دانشگاه دولتی و با حضور استادان و دانشجویان در دانشکده‌های مختلف انجام گردید. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد در حالی که استادان معتقد بودند که مدل حضوری کارآمدتر از مدل‌های آنلاین است، دانشجویان نظرات متفاوتی در این مورد داشتند. این مطالعه همچنین نشان داد که دانشجویان و استادان دانشکده‌های مختلف دیدگاه‌های متفاوتی در مورد اثربخشی مدل‌های به‌کار گرفته داشتند. بنابراین، قضاوت کلی در مورد کارایی مدل‌های آموزشی و مقایسه آن‌ها در عمل چندان ساده نیست. با این حال، به‌طور کلی، این مطالعه نشان می‌دهد که کارایی مدل‌های آنلاین کمتر از مدل حضوری است. در بخشی دیگر از این تحقیق، مشارکت‌کنندگان استفاده از سیستم‌های هوشمند و توصیه‌گر در ارائه محتوای آموزشی، سفارشی‌سازی آموزش مجازی، اولویت‌بندی نیازهای آموزشی، ارزیابی مستمر فرایند آموزشی، مدیریت فرایند آموزشی و آزمون الکترونیک را توصیه نمودند.

**واژه‌های کلیدی:** آموزش الکترونیک، آموزش مجازی، آموزش سنتی، اثربخشی مدل‌های آموزشی.

## ۱. مقدمه

سیستم‌های آموزش مجازی و الکترونیک در سال‌های اخیر به شدت مورد توجه دانشگاه‌ها و مدارس قرار گرفته‌است. به‌ویژه، در دوران شیوع ویروس کرونا، استفاده از این سیستم‌ها به عنوان یک راهکار مناسب برای ارائه خدمات آموزشی مورد توجه این مؤسسات قرار گرفت. شیوع استفاده از این سیستم‌ها در اغلب کشورهای جهان تجربیات مناسبی را فراهم نموده است که می‌توانند در طراحی، پیاده‌سازی و بهره‌برداری از این سیستم‌ها، به کار گرفته شوند.

اگرچه در سال‌های اخیر مطالعات بسیار خوبی در شفاف‌سازی دستاوردها، ضعف‌ها، محدودیت‌ها و قابلیت‌های سیستم‌های آموزشی الکترونیکی انجام شده است، اما از آنجا که بهره‌برداری از این سیستم‌ها تا حد زیادی از متأثر از محیط و فرهنگ استفاده از این سیستم‌ها می‌باشد، معمولاً همه جنبه‌های ارائه شده توسط مطالعات پیشین قابل عمومی‌سازی نمی‌باشد (۱-۳). در کنار این مسأله، تفاوت بستریهای فنی و ارتباطی، سطح درآمد مردم، سواد رسانه‌ای و دیجیتال در کشورهای متفاوت موجب می‌شود که بهره‌برداری از محیط‌های آموزشی مجازی در کشورهای مختلف گاهی تفاوت‌هایی داشته‌باشد. مسأله مهم دیگر در بهره‌برداری از قابلیت‌های سیستم‌های آموزش مجازی، ذهنیت کاربران (استادان، دانشجویان و سایر ذینفعان) نسبت به این تکنولوژی است. اگرچه این ذهنیت می‌تواند بخشی از ویژگی‌های فرهنگی یک جامعه باشد، اما به صورت مجزا قابل بررسی و توجه است (۴). به همین دلیل است که اخیراً مطالعات متعددی در کشورهای مختلف انجام شده است که نشان‌دهنده دیدگاه متفاوت جوامع مختلف در این خصوص می‌باشد (۵-۸).

اثر بخشی یک سیستم آموزشی یکی از ویژگی‌های مهم کیفی است که در انتخاب و به‌کارگیری مدل‌ها و شیوه‌های مختلف یک سیستم آموزشی مورد توجه است. اثر بخشی در یک سیستم آموزشی به دستیابی حداکثری به خروجی‌های آموزشی در برابر میزان ورودی‌های آن سیستم اشاره دارد (۹-۱۱). هر چند، اندازه‌گیری دقیق این معیار نیازمند معیارهای دقیقی است که ممکن است در عمل سنجش آن‌ها ممکن نباشد. در نتیجه، غالباً ذهنیت افراد به عنوان معیار ارزیابی اثر بخشی سیستم‌های آموزشی در نظر گرفته می‌شود.

نکته قابل توجه این است که به‌نظر می‌رسد تجربه استفاده از سیستم‌های آموزش مجازی و دستیابی به مزایای حاصل از آن‌ها موجب خواهد شد. حتی پس از اتمام دوره همه‌گیری کرونا، بهره‌برداری و استفاده از این سیستم‌ها در کنار شیوه سنتی آموزش مورد توجه مدارس و دانشگاه‌ها قرار گرفته‌است (۱۲). آنچه در این میان به عنوان یک پیش‌ساز جدی مطرح می‌شود کارآمدی آموزش‌های مجازی در برابر آموزش‌های سنتی می‌باشد (۱۳، ۱۴). پاسخ به این پرسش می‌تواند در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی در خصوص جایگزینی آموزش حضوری با آموزش‌های غیر حضوری/الکترونیکی/مجازی مؤثر واقع شود.

در پاسخ به این پرسش، این تحقیق با انجام یک مطالعه تجربی به جنبه‌های مختلف این مسأله توجه نموده و با انجام یک مورد مطالعاتی، نتایج به دست آمده را گزارش می‌دهد. به دلیل فقدان مطالعات مشابه در استفاده از این سیستم‌ها در کشور، مطالعه حاضر در یکی از دانشگاه‌های دولتی و با هدف شناسایی ذهنیت دانشجویان و استادان این دانشگاه در خصوص کارآمدی آموزش مجازی پس از تجربه استفاده از مدل‌های متفاوت آموزش مجازی انجام شده است.

بخش دوم مقاله به مرور مهم‌ترین کارهای انجام شده در این حوزه اختصاص یافته است. در بخش سوم، روش تحقیق و جزئیات انجام این مطالعه آدرس‌دهی شده است. بخش چهارم ارائه نتایج حاصل از مطالعه و بخش پنجم به بررسی نتایج می‌پردازد. بخش آخر نیز نتیجه‌گیری خواهد بود.

## ۲. کارهای مرتبط

استفاده از تکنیک‌ها، مدل‌ها، و سیستم‌های آموزشی الکترونیک در سال‌های اخیر گسترش زیادی در مدارس، دانشگاه و مؤسسات آموزشی داشته‌است (۱۵-۱۷). اخیراً به دلیل همه‌گیری کرونا، استفاده از سیستم‌های آموزش الکترونیک در همه کشورها به یک الزام تبدیل و گزارش‌های متعددی در خصوص استفاده از این سیستم‌ها نیز منتشر شده است که هر کدام به جنبه‌ای خاص از این سیستم‌ها و مدل‌های آموزشی توجه کرده‌اند (۱۸-۲۱). در ادامه تنها برخی از مهم‌ترین مواردی که در خصوص کارآمدی سیستم‌های آموزش الکترونیک متمرکز بوده‌اند، بررسی می‌شوند.

محیط‌های همه جانبه مجازی معمولاً محیط‌های نرم‌افزاری هستند که سعی می‌کنند محیط کاری فراهم‌نمایند که کاربران در آن‌ها احساس حضور داشته‌باشند. این محیط‌ها در چند سال اخیر به عنوان یکی از محیط‌های مناسب آموزشی مورد توجه محققان بوده‌اند (۲۲). در یک مطالعه به بررسی محیط‌های همه جانبه مجازی و نقش معلمان در این محیط‌ها در جهت کارآمدی آموزش مجازی پرداخته شده است (۲۳). این تحقیق نشان‌داد که اعتقادات، باورها و ذهنیات معلمان توسط این محیط‌ها تحت تاثیر قرار می‌گیرد، اما کماکان تمرینات به صورت معلم محور و سنتی باقی می‌مانند. در این تحقیق محققان تأکید کرده‌اند که لازم است متدولوژی‌های مناسبی به منظر آموزش معلمان برای بهره‌گیری از این محیط‌ها، برنامه‌ریزی و اقدامات مناسبی انجام شود.

در یک مطالعه دیگر، ضمن تأکید بر نقش مثبت و مزایای کلاس‌های مجازی ترکیبی (حضوری و آنلاین) به مشکلات و چالش‌های آن‌ها نیز پرداخته شده است (۲۴). در این تحقیق به مواردی مانند امکان بهره‌گیری از تجارب خارجی از محیط آموزشی، انعطاف بیشتر در استفاده از تمرینات آموزشی در جهت فعالیت مؤثر دانش‌آموزان، و همچنین امکان حضور استادان و دانشجویان در

کلاس‌های آموزشی بدون توجه به محدودیت‌های جغرافیایی و فاصله‌ای، به عنوان مهم‌ترین مزایای محیط‌های آموزش مجازی و ترکیبی اشاره شده است. در کنار این مزایا، چالش‌های این محیط‌ها نیز آدرس‌دهی شده‌اند. انگیزه درونی پایین‌تر دانشجویان نسبت به سخنرانی‌های مجازی و راه دور یک چالش مهم اینگونه محیط‌ها می‌باشد. چالش دیگر، کار بیشتر استادان در هدایت و هماهنگی در این محیط‌های آموزشی می‌باشد. توجه به مشارکت مناسب دانش‌آموزان در محیط‌های مجازی یک چالش جدی دیگر است. تعامل و مشارکت مناسب دانش‌آموزان در یک سیستم آموزشی منجر به نتایج آموزشی مثبت و ماندگاری یادگیری خواهد بود [۲۵]. مشکلات مربوط به تکنولوژی و بستری‌های سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و ارتباطی از دیگر چالش‌ها این محیط‌ها می‌باشد. در این تحقیق، طراحی و به‌کارگیری تست‌ها و کوئیزهای الکترونیکی متنوع عامل مشارکت مثبت دانشجویان در این‌گونه کلاس‌ها ذکر شده است.

در یک مطالعه دیگر، سیستم آموزش مجازی در یک مدرسه حقوق مورد بررسی قرار گرفته است و درس‌ها و تجربیات حاصل از این مطالعه گزارش شده‌اند [۲۶]. ویژگی‌هایی مانند موضوعات قابل‌ارائه در کلاس‌های آنلاین، نحوه ارائه سرویس آنلاین آموزشی به دو شکل همزمان و غیر همزمان و مزایا و معایب هر کدام از آن‌ها، امکان خروج از آداب اخلاقی کلاس‌های آموزشی، دشواری در کنترل حضور و مشارکت دانشجویان، اندازه کلاس (تعداد دانشجویان) از مهم‌ترین مواردی هستند که در محیط‌های آموزش مجازی باید مورد توجه قرار گیرند. در این مطالعه، تأکید شده است که در طراحی یک سیستم آموزش مجازی، دریافت بازخورد از دانش‌آموزان به عنوان ذی‌نفعان این سیستم حیاتی است. درست است که استادان ذهنیات خود را در مورد خوب یا بد بودن نحوه آموزش دارند، اما توجه به بازخوردهای دانش‌آموزان اهمیت ویژه‌ای دارد.

در یک مطالعه دیگر، فاکتورهای مهمی که برای پیاده‌سازی یک کلاس مجازی موفق مورد نیاز هستند، تعریف شده‌اند [۲۷]. اولین عامل موفقیت در کلاس‌های مجازی برنامه‌ریزی و آماده‌سازی محتوای آموزشی متناسب با فضای آموزش مجازی می‌باشد. استفاده از رسانه‌های متنوع که هر کدام بخشی از فرایند ارائه محتوای آموزشی را عهده‌دار باشند یکی دیگر از عوامل موفقیت است. توجه به ساخت یک محیط تعاملی، توجه به حضور اجتماعی جهت افزایش یادگیری، استفاده از روش‌های دیداری و کلامی به صورت یکپارچه دیگر عواملی هستند که در موفقیت یک کلاس مجازی نقش جدی دارند.

در یک مطالعه دیگر، محققان مسیری برای موفقیت کلاس‌های آموزشی ارائه داده‌اند و آن را در یک مورد مطالعاتی مورد ارزیابی قرار داده‌اند [۲۸]. در این مطالعه، ضمن اشاره به مزایا و چالش‌های اصلی کلاس‌های مجازی، کمبود راهکارهای موفق در این خصوص را به عنوان یک چالش تحقیقاتی آدرس‌دهی نشان داده است. در این تحقیق، هفت دیدگاه طراحی برای موفقیت یک کلاس آموزشی پیشنهاد

شده است و با ارزیابی انجام شده، صحت آن‌ها نشان داده شده است. استفاده از راهکارهای پیش‌مهندسی که بر برنامه‌ریزی و آماده‌سازی محتوای کلاس‌های مجازی تأکید دارند، اولین دیدگاه طراحی است. در این دیدگاه استفاده از محتوای کاغذی و دیجیتالی پیشنهاد گردیده است. استفاده از شیوه آموزش مجازی همزمان و غیرهمزمان، طراحی سیلابس‌های مناسب آموزشی بر اساس نیاز دانش‌آموزان، و بهره‌گیری از کوئیزهای آنلاین از دیگر دیدگاه‌های طراحی معرفی شده است.

در مطالعه‌ای دیگر، مقایسه‌ای بین کلاس‌های حضوری سنتی و آنلاین و میزان یادگیری در آن‌ها انجام شده است [۲۹]. این مطالعه بین دانشجویان سال پنجم پزشکی انجام گرفته است، جایی که آن‌ها می‌توانستند به دلخواه به صورت حضوری یا مجازی در کلاس حضور یابند. کسب دانش دانشجویان از طریق آزمون پرسش چندگزینه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این ارزیابی نشان داد که میزان کسب دانش و سطح تمرکز تفاوت معنی‌داری بین دانشجویان حضوری و آنلاین نداشته است. همچنین آزمونی دیگر هدف تعیین عوامل بالقوه مرتبط با کسب دانش دانشجویان و ارزیابی رضایت آن‌ها انجام گردید و نتایج نشان داد که کسب دانش با میزان شدت مطالعه مبحث مورد آموزش، پیش از شروع کلاس، تنها در کلاس‌های حضوری سنتی رابطه مثبت داشت و این امر در خصوص کلاس‌های آنلاین ثابت نشد. محققان در این مطالعه اذعان داشتند که با توجه به اینکه در کسب دانش بین کلاس‌های مجازی و سنتی تفاوت محسوسی وجود ندارد آن‌ها کلاس مجازی را به موازات کلاس سنتی ادامه خواهند داد و آن را به سایر دوره‌های خود نیز گسترش خواهند داد.

مطالعه‌ای دیگر در حوزه آموزش آنلاین، بر بهبود مهارت‌های نرم دانش‌آموزان متمرکز شده است [۳۰]. در این مطالعه، ضمن تأکید بر لزوم توجه به تولید و بهبود محتوای آموزشی در کلاس‌های آنلاین، توجه ناکافی به مهارت‌های نرم دانش‌آموزان را یکی از مشکلات این کلاس‌ها یاد کرده است. این مطالعه تأکید می‌کند که بهبود مهارت‌های نرم دانش‌آموز مانند حل مسأله، برقراری ارتباط، مشاهده انتقادی و حرفه‌ای در یک فضای کلاس آنلاین ناهمزمان، در عمل چندان ساده نیست. در این مطالعه تمرینات مختلفی برای بهبود مهارت‌های نرم دانش‌آموزان ارائه شده است. به عنوان مثال، تحلیل، تفسیر و خلاصه‌سازی داده‌های یک مسأله به عنوان یک راهکار برای بهبود مهارت حل مسأله دانش‌آموزان پیشنهاد شده است. همچنین، مشابه رقابت پایان‌نامه‌های سه دقیقه‌ای پیشنهاد شده است که دانش‌آموزان در یک بازه زمانی نقش معلم کلاس را بازی کنند تا بدین طریق، دانش‌آموزان به یادگیرنده و شنونده‌های فعال تبدیل شوند. همچنین، افزودن قوانین آداب و معاشرت به برنامه درسی، کارهای هفتگی آنلاین و یادآوری‌ها در جهت بهبود مهارت‌های انسانی و توسعه حرفه‌ای و مهارت‌های مدیریت زمان پیشنهاد شده است. این مطالعه در نهایت نتیجه گرفته است که پوشاندن تمام مهارت‌های نرم در هر کلاس بسیار

دشوار یا ناممکن است اما می توان با ارائه تکالیف و ارزیابی های مختلف، بسیاری از مهارت های نرم بالقوه دانش آموزان را بهبود داد.

در یک مطالعه دیگر، سیستمی مبتنی بر سامانه ادمودو برای آموزش آنلاین طراحی گردید و سپس به بررسی جنبه های مختلف آن پرداخته شد [۳۱]. نتایج این تحقیق نشان داد که به دلیل مزایای ذاتی این سیستم مانند سهولت مشارکت دانشجویان، انعطاف پذیری در ارائه محتوای آموزشی، و سهولت استفاده از آن، مشارکت دانشجویان در این سیستم قابل ملاحظه بوده و رضایت مندی مناسبی در بین دانشجویان ایجاد نموده است. هرچند در این تحقیق در مورد اثربخشی و کارآمدی این سیستم در عمل توجهی نشده است.

جدول ۱ نشان دهنده خلاصه مهم ترین کارهای مرتبط در حوزه تحقیق می باشد.

جدول ۱: خلاصه مهم ترین کارهای مرتبط

مرجع	هدف	محدودیت
[۲۲]	بررسی محیط های همه جانبه آموزش مجازی	عدم توجه به اثربخشی و مقایسه مدل های آموزش الکترونیک
[۲۴]	بررسی چالش های آموزش مجازی ترکیبی	عدم توجه به مدل های مختلف آموزش الکترونیک
[۲۶]	مقایسه کلاس های آنلاین همزمان و غیرهمزمان	عدم مقایسه کلاس های آنلاین و حضوری
[۲۷]	استخراج فاکتورهای مورد نیاز پیاده سازی کلاس های مجازی	عدم ارزیابی کارایی کلاس های مجازی
[۲۸]	بررسی عوامل موفقیت کلاس های مجازی	عدم ارزیابی میدانی و عدم تمرکز بر مدل های مختلف آموزش مجازی
[۲۹]	مقایسه بین کلاس های حضوری و آنلاین	عدم تفکیک مدل های آموزش الکترونیک و تفاوت بین آن ها
[۳۰]	مطالعه مهارت های نرم فراگیران در آموزش آنلاین	عدم توجه به ارزیابی کارایی آموزش در مدل های مختلف آموزش مجازی
[۳۱]	مورد مطالعاتی سامانه ادمودو در آموزش آنلاین	عدم توجه به اثربخشی و کارآمدی این سامانه

درنهایت، به نظر می رسد که علی رغم انجام مطالعات متفاوت در خصوص مدل های آموزش مجازی و جنبه های متفاوت آن ها، توجه به اثربخشی این مدل ها در برابر شیوه آموزش سنتی حضوری مسأله ای است که باید در محیط های متفاوت و از منظر مشارکت کنندگان با ذهنیات و فرهنگ متفاوت بررسی شود.

### ۳. طرح تحقیق

در مطالعه حاضر، یکی از دانشگاه های دولتی کشور به عنوان مورد مطالعاتی انتخاب و داده های مربوطه از استادان و دانشجویان این دانشگاه جمع آوری شد. به دلیل ماهیت دولتی بودن این دانشگاه، دانشجویان این دانشگاه از کنکور سراسری در آن پذیرش شده و ثبت نام کرده اند. از این روی، دانشجویان این دانشگاه از شهرها و استان های مختلف با ذهنیات و فرهنگ های متفاوت می باشند و از این روی نتایج

مطالعه حاضر را می توان تا حدی در سطح کشور عمومیت داد. مدل های آموزشی تحقیق در جدول ۲ آمده است.

با توجه به اینکه این دانشگاه تا قبل از سال ۱۳۹۹، تجربه چندانی در استفاده از سیستم های آموزش و آزمون آنلاین در سطح وسیع نداشت، و با توجه به محدودیت های احتمالی زیرساختی و ارتباطی دانشجویان، استفاده از فیلم های آموزش ضبط شده استادان، به عنوان اولین مدل آموزش مجازی (آفلاین) در دوران کرونا تعریف شد. در این مدل، استادان فیلم های آموزشی مورد نیاز را در یک محیط مناسب ضبط کرده و به تدریج در اختیار دانشجویان قرار می دادند. در سال تحصیلی بعد، به عنوان بهبودی بر این مدل و با توسعه بستر آموزشی مجازی، در کنار استفاده از شیوه آفلاین، کلاس های موردی نیز بر روی بستر الکترونیکی به صورت آنلاین برگزار می شد که این مدل در این تحقیق، مدل نیمه آنلاین نامیده شده است.

جدول ۲: مدل های آموزشی مورد بررسی در این تحقیق

مدل	نام	توضیح
مدل ۱	حضور (سنتی)	روش معمولی و سنتی ارائه درس ها در کلاس های فیزیکی و حضوری
مدل ۲	آفلاین	ارائه محتوای آموزشی به شکل فیلم های از پیش ضبط شده
مدل ۳	نیمه آنلاین	ارائه محتوای آموزشی به شکل فیلم های از پیش ضبط شده و برگزاری کلاس های آنلاین موردی
مدل ۴	آنلاین	برگزاری کلاس ها به صورت کاملاً آنلاین

در سال تحصیلی بعدی و با توسعه کامل بستر آموزش الکترونیک همه کلاس ها به صورت آنلاین در ساعات کلاسی برگزار شد. این مدل در تحقیق مدل آنلاین نامیده شده است. در این شیوه، استادان و دانشجویان به صورت آنلاین در کلاس ها مشارکت داشتند و نیازی به استفاده از فیلم های از پیش ضبط شده، نبود. پس از تجربه این مدل ها، این تحقیق به منظور دریافت بازخورد دانشجویان و استادان انجام گردید تا به مدیران دانشگاه در خصوص اثربخشی مدل های آموزش مجازی در کنار آموزش حضوری آگاهی داده شود.

### ۱.۳. فرضیه های تحقیق

این تحقیق پرسش ها متعددی را در خصوص ویژگی ها، معایب و مزایای مدل های آموزش مجازی و آزمون مجازی مورد توجه قرارداد که در بخشی از این پرسش ها هدف بررسی پذیرش یا رد فرضیه های زیر بوده است:

- H1: مدل آموزشی کلاس های حضوری (مدل ۱) کارآمدی بیشتری از مدل آفلاین (مدل ۲) دارد.
- H2: مدل آموزشی کلاس های حضوری (مدل ۱) کارآمدی بیشتری از نیمه آنلاین (مدل ۳) دارد.
- H3: مدل آموزشی نیمه آنلاین (مدل ۳) کارآمدی بیشتری نسبت به مدل آنلاین (مدل ۴) دارد.

**جدول ۴: دانشجویان مشارکت کننده**

متغیر	جنسیت	تعداد
جنسیت	زن	۳۲۱
	مرد	۳۱۳
	جمع	۶۳۴
مقطع تحصیلی	کاردانی	۹
	کارشناسی	۵۰۴
	کارشناسی ارشد	۷۸
	دکتری تخصصی	۲۴
جمع	دکتری عمومی	۱۹
	جمع	۶۳۴

باشد پایایی کامل را نشان می‌دهد. جدول ۵ نتایج آزمون را نشان می‌دهد.

**جدول ۵: ضرایب بار عاملی گویه‌های پرسش‌نامه**

ردیف	فرضیه	بار عاملی	آماره t
۱	H1	-۰/۶۸	۱/۱۰
۲	H2	-۰/۰۸	۰/۲۳
۳	H3	۰/۷۷	۱/۲۱
۴	H4	-۰/۰۳	۰/۰۹

طبق جدول ۵ در هر کدام از گویه‌ها که قدرمطلق بار عاملی بالاتر از ۰/۳ است به صورت مناسب در مسیرهای انتخاب شده است بنابراین آن گویه‌ها از مدل حذف نمی‌شود و برای گویه‌هایی که مقدار قدرمطلق کمتر از ۰/۳ است پیشنهاد بر حذف گویه مورد نظر است ولی در نهایت نظر محقق برای حذف یا نگهداری این پرسش‌ها در پرسش‌نامه ارجح است که در این پرسش‌نامه این موارد بر همین اساس به دلیل اهمیت حذف نشوند.

روش پایایی آلفای کرونباخ معمول‌ترین ضریب پایایی ثبات داخلی است که در بیشتر مطالعات از آن استفاده می‌شود و معرف میزان تناسب گروهی از آیت‌هایی است که یک پرسش‌نامه را می‌سازد. در این مطالعه، این مقدار معادل ۰/۷۳۸ بود که نشانگر پایایی مناسب پرسش‌نامه مورد استفاده می‌باشد.

#### ۴. تحلیل داده‌ها و نتایج

در این مطالعه به دلیل احتمال تفاوت دیدگاه استادان و دانشجویان در خصوص کارآمدی مدل‌های آموزش مطرح شده بر اساس فرضیه‌های مطرح‌شده، تحلیل هر دسته از پاسخ دهندگان به صورت مجزا ارائه شده است. نتایج تحلیل پیشنهاد آن‌ها در خصوص بهبود راندمان آموزش مجازی در بخش دیگری ارائه شده است.

#### ۱.۴ دیدگاه استادان در خصوص فرضیه‌های تحقیق

پیش از تحلیل داده‌ها در این بخش و بررسی فرضیه‌های تحقیق بررسی نرمال بودن داده‌های دریافتی یک الزام است. به دلیل تعداد پایین پاسخ دهندگان در بخش استادان، از آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای

H4: مدل آموزشی مدل حضوری (مدل ۱) کارآمدی بیشتری نسبت آنالین (مدل ۴) به دارد.

در کنار دریافت نظرات مشارکت‌کنندگان در خصوص فرضیه‌های فوق، از آن‌ها درخواست شد در صورت تمایل، پیشنهادها را در خصوص اثربخشی بیشتر آموزش مجازی نیز ارائه دهند. همچنین، این تحقیق موارد مهم دیگری را نیز بررسی کرده است که در آینده نتایج آن منتشر خواهد شد.

#### ۲.۳ مشارکت‌کنندگان

در این مطالعه، ۵۰ استاد و ۶۳۴ دانشجوی مشارکت داشتند. جدول ۳ و ۴ به ترتیب نشان‌دهنده آمار استادان و دانشجویان مشارکت‌کنندگان در این مطالعه می‌باشد.

**جدول ۳: استادان مشارکت کننده**

دسته	جنسیت	تعداد
استادان	زن	۱۳
	مرد	۳۷
	جمع	۵۰

دانشجویان پاسخ‌دهنده در دانشکده‌ها و مقاطع تحصیلی مختلف مشغول به تحصیل بوده و داوطلبانه در این مطالعه مشارکت داشتند. مشارکت استادان نیز داوطلبانه بوده است. نکته قابل توجه، عدم مشارکت استادان دانشکده دامپزشکی و مشارکت تنها یک استاد از دانشکده منابع طبیعی می‌باشد.

#### ۳.۳ روایی و پایایی پرسش‌نامه

اگر چه پرسش‌نامه یکی از مهم‌ترین ابزارهای جمع‌آوری داده در روش‌های تحقیق به‌شمار می‌آید، اما این ابزار تا زمانی که دو ویژگی مهم پایایی و روایی را نداشته باشد قابل اعتماد نبوده و نمی‌توان به نتایج آن اطمینان کرد. روایی بدین معناست که روش یا ابزار به کار رفته تا چه حد می‌تواند خصوصیت مورد نظر را به درستی اندازه‌گیری کند. ساده‌ترین روش برای بررسی روایی ابزار اندازه‌گیری این است که آیا ابزار در ظاهر به درستی متغیر مورد مطالعه را مورد سنجش قرار می‌دهد یا خیر. هرچند به طور کلی نمی‌توان فقط اعتبار صوری را برای نتیجه‌گیری معتبر دانست چراکه شکل ظاهری ابزار صحت و اعتبار نتیجه‌گیری نهایی را مشخص نمی‌کند بلکه این روش مشخص می‌کند که آیا ابزار انتخاب‌شده مناسب با هدف پژوهش است یا خیر. در این پژوهش برای بررسی دقیق‌تر روایی از روش تحلیل عاملی تأییدی استفاده شده است.

بسیار مهم است که بدانیم ابزار اندازه‌گیری در شرایط یکسان، تا چه اندازه نتایج یکسان می‌دهد. برای اندازه‌گیری پایایی از شاخص ضریب پایایی استفاده می‌شود. دامنه ضریب پایایی از صفر تا ۱ است به این معنا که اگر ضریب صفر باشد عدم پایایی و اگر این ضریب یک

بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده شده است. جدول ۶ نشان‌دهنده نتایج این آزمون می‌باشد.

#### ۱.۱.۴. بررسی فرضیه ۱

**فرضیه ۱:** مدل آموزشی کلاس‌های حضوری (مدل ۱) کارآمدی بیشتری از مدل آفلاین (مدل ۲) دارد. باتوجه به نتایج جدول ۶ تحلیل داده‌ها در دانشکده‌های علوم پایه، ریاضی و کشاورزی توسط آزمون پارامتری T تک‌نمونه‌ای انجام گرفته و برای سایر دانشکده‌ها باتوجه به عدم نرمالیتی، توسط آزمون ویلکاکسون تحلیل انجام شده و نتایج در جدول‌های ۷ و ۸ آمده است.

#### جدول ۶: شاخص‌های توصیفی و ضرایب بار عاملی گویه‌های پرسش‌نامه

دانشکده	گویه	بار عاملی	میانگین	انحراف معیار	کنترل نرمال بودن		
					آماره t	درجه	سطح معناداری
علوم انسانی	H1	۳/۵۴	۱/۲۹	۴	۰/۲۷۴	۱۱	۰/۰۲۱
	H2	۳/۰۹	۱/۳۷	۳	۰/۲۴۱	۱۱	۰/۰۷۴
	H3	۳/۶۳	۱/۲۸	۴	۰/۲۴۸	۱۱	۰/۰۵۸
	H4	۴/۰	۰/۶۳	۴	۰/۳۱۸	۱۱	۰/۰۰۳
علوم پایه	H1	۲/۲۰	۰/۸۴	۲	۰/۲۳۱	۵	۰/۲۰
	H2	۲/۴	۱/۱۴	۲	۰/۲۳۷	۵	۰/۲۰
	H3	۳/۶۰	۱/۳۴	۳	۰/۲۷۳	۵	۰/۲۰
	H4	۳/۲۰	۱/۴۸	۳	۰/۲۴۶	۵	۰/۲۰
ریاضی	H1	۲/۷۸	۰/۹۷	۳	۰/۲۱۸	۱۴	۰/۰۶۹
	H2	۳/۰۷	۱/۲۰	۴	۰/۳۵۱	۱۴	۰/۰۰۱
	H3	۳/۹۲	۱/۲۰	۴	۰/۲۴۱	۱۴	۰/۰۲۶
	H4	۳/۸۵	۰/۹۴	۴	۰/۳۴۶	۱۴	۰/۰۰۱
هنر	H1	۲/۶۶	۱/۱۵	۲	۰/۳۴۶	۳	۰/۰۰۱
	H2	۳/۶۶	۰/۵۷	۴	۰/۳۸۵	۳	۰/۰۰۱
	H3	۳/۰	۱/۷۳	۴	۰/۳۸۵	۳	۰/۰۰۱
	H4	۴/۰	۰	۴	۰/۳۸۵	۳	۰/۰۰۱
مهندسی	H1	۳/۰۰	۱/۱۵	۳,۵	۰/۳۰۷	۱۰	۰/۰۰۸
	H2	۳/۳۰	۱/۰۵	۴	۰/۳۴۶	۱۰	۰/۰۰۸
	H3	۳/۸۰	۱/۳۹	۴	۰/۲۴۷	۱۰	۰/۰۰۱
	H4	۳/۹۰	۱/۲۸	۴	۰/۲۳۱	۱۰	۰/۱۳۹
کشاورزی	H1	۳/۹۰	۱/۲۸	۴	۰/۲۳۱	۶	۰/۰۹۴
	H2	۳/۰	۱/۰۹	۳	۰/۳۱۹	۶	۰/۰۵۶
	H3	۴/۰	۱/۰۶	۴	۰/۳۳۳	۶	۰/۰۳۶
	H4	۳/۸۳	۱/۱۶	۴	۰/۲۳۳	۶	۰/۲۰

#### جدول ۷: آزمون تک نمونه‌ای برای فرضیه ۱ از منظر استادان

دانشکده	میانگین	میانگین	سطح معناداری	درجه آزادی	آماره t	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
						حد بالا	حد پایین
علوم پایه	۲/۲۰	۰/۲۵	۰/۳۰	۴	-۳/۴۷۴	۲/۳۳	-۰/۲۶۱
ریاضی	۲/۷۸	۰/۱۷	-۷/۱۴	۱۳	-۲/۷۴	-۱/۲۷	-۰/۱۵۱
کشاورزی	۳/۱۶	۰/۴۴	-۰/۳۳	۵	-۰/۸۳	-۱/۳۶	۰/۶۹

باتوجه به نتایج جدول ۸، در همه دانشکده‌های مذکور استادان بر این باور بوده‌اند که تفاوت معناداری بین این دو مدل مقایسه شده وجود ندارد و بنابر این فرضیه H1 پذیرفته می‌شود.

#### جدول ۸: آزمون ویلکاکسون برای فرضیه ۱ از منظر استادان

دانشکده	فرضیه	سطح معناداری
علوم انسانی	H1	۰/۹۲۷
هنر		۰/۲۷۶
مهندسی		۰/۲۹۶
منابع طبیعی		۰/۳۱۷

#### ۲.۱.۴. بررسی فرضیه ۲

**فرضیه ۲:** مدل آموزشی کلاس‌های حضوری (مدل ۱) کارآمدی بیشتری از نیمه آنلاین (مدل ۳) دارد.

با توجه به جدول ۶ و نرمال بودن داده‌های مرتبط با فرضیه ۲ در دانشکده‌های علوم انسانی، علوم پایه و کشاورزی، تحلیل داده‌های این دانشکده‌ها با کمک آزمون T تک نمونه، مطابق جدول ۱۰ انجام شده است. در خصوص دانشکده‌های دیگر، از آزمون ویلکاکسون استفاده شده و نتایج آن در جدول ۱۰ آمده است.

جدول ۹ نشان‌دهنده این است که تفاوت معناداری بین دو مدل حضوری و نیمه‌آنلاین در این سه دانشکده دیده نمی‌شود و فرضیه ۲ تأیید می‌شود.

#### جدول ۹: آزمون تک نمونه‌ای برای فرضیه ۲ از منظر استادان

دانشکده	میانگین	میانگین	سطح معناداری	درجه آزادی	آماره t	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
						حد بالا	حد پایین
علوم انسانی	۳/۰۹	۰/۹۹	۰/۴۰	۱۰	-۰/۱۹۹	۱/۳۳	۰/۵۱
علوم پایه	۲/۴۰	۰/۱۵	-۱/۱۰	۴	-۲/۱۵	-۲/۵۱	۰/۳۲
کشاورزی	۳/۰	-۱/۱۱	-۰/۵۰	۵	-۱/۱۱	-۱/۶۴	۰/۶۴

جدول ۱۰ نشان می‌دهد که در این دانشکده‌ها، تفاوت معناداری بین دو مدل آموزشی مورد آزمون وجود ندارد و فرضیه ۲ تأیید می‌شود.

جدول ۷ نشان می‌دهد که از نظر استادان دانشکده‌های علوم پایه و ریاضی، بین کارایی مدل حضوری و آفلاین تفاوت معناداری وجود دارد. این امر منجر به رد H1 می‌شود. برعکس در دانشکده کشاورزی تأیید H1 می‌شود.

### جدول ۱۰: آزمون ویلکاکسون برای فرضیه ۲ از منظر استادان

دانشکده	فرضیه	سطح معناداری
ریاضی	H2	۰/۴۱۸
هنر		۰/۵۶۴
مهندسی		۰/۹۵۷
منابع طبیعی		۰/۳۱۷

باتوجه به نتایج جدول ۶ تحلیل داده‌ها در دانشکده علوم پایه توسط آزمون پارامتری T تک‌نمونه‌ای انجام می‌گیرد و برای سایر دانشکده‌ها باتوجه به عدم نرمالیتی توسط آزمون ویلکاکسون تحلیل انجام می‌شود. جدول ۱۳ نشان می‌دهد که از نظر استادان در دانشکده‌های علوم پایه، مهندسی و کشاورزی تفاوت معناداری بین دو مدل آموزشی حضوری و آنلاین وجود ندارد و فرضیه ۴ در این مورد پذیرفته شده است.

### جدول ۱۳: آزمون T تک نمونه‌ای برای فرضیه ۴ از منظر استادان

دانشکده	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	آماره t	مقدار بحرانی	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
						حد بالا	حد پایین
علوم پایه	۳/۲۰	۰/۱۴۵۲	۴	۰/۶۷۵	۰/۳۰	۲/۱۴	۱/۵۴
مهندسی	۳/۹۰	۰/۹۸	۹	۰/۳۵۱	۰/۴۰	۰/۵۲	۱/۳۲
کشاورزی	۳/۸۳	۰/۶۹	۵	۰/۵۱۶	۰/۳۳	۰/۸۹	۱/۵۶

### ۳.۱.۴. بررسی فرضیه ۳

فرضیه ۳: مدل آموزشی نیمه‌آنلاین (مدل ۳) کارآمدی بیشتری نسبت به مدل آنلاین (مدل ۴) دارد.

جدول ۶ نشان می‌دهد که فرضیه ۳ از منظر استادان در دانشکده‌های علوم انسانی، علوم پایه و مهندسی از طریق آزمون T تک‌نمونه‌ای و در سایر دانشکده‌ها از طریق آزمون ویلکاکسون باید انجام پذیرد. نتایج این دو آزمون در جداول ۱۱ و ۱۲ نشان داده شده است.

### جدول ۱۱: آزمون T تک نمونه‌ای برای فرضیه ۳ از منظر استادان

دانشکده	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	آماره t	مقدار بحرانی	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
						حد بالا	حد پایین
علوم انسانی	۳/۶۳	۰/۳۵۲	۱۰	۰/۷۳۲	۰/۱۳۶	۰/۷۷۲	۱/۰
علوم پایه	۳/۶۰	۰/۱۶۷	۴	۰/۸۷۶	۱۰/۰	-۱/۵۶	۱/۷۶
مهندسی	۳/۸۰	۰/۶۷۸	۹	۰/۵۱۵	۰/۳۰	-۰/۷۰	۱/۳۰

جدول ۱۴ نشان می‌دهد که از نظر استادان دانشکده‌های ریاضی، هنر و منابع طبیعی با توجه به سطح معناداری، تفاوت معناداری بین دو مدل حضوری و آنلاین وجود نداشته و فرضیه ۴ پذیرفته شده و برخلاف آن در دانشکده علوم انسانی این فرضیه رد می‌شود.

### جدول ۱۴: آزمون ویلکاکسون برای فرضیه ۴ از منظر استادان

دانشکده	فرضیه	سطح معناداری
علوم انسانی	H4	۰/۰۲۹
ریاضی		۰/۱۲۶
هنر		۰/۰۸۳
منابع طبیعی		۰/۳۱۷

جدول ۱۱ نشان می‌دهد که از منظر استادان دانشکده‌های ادبیات و علوم انسانی، علوم پایه و مهندسی، با توجه به سطح معناداری آزمون، تفاوت معناداری بین روش‌های آنلاین و نیمه‌آنلاین وجود ندارد و بدین معنی است که فرضیه ۳ در این دانشکده‌ها مورد قبول است.

### جدول ۱۲: آزمون ویلکاکسون برای فرضیه ۳ از منظر استادان

دانشکده	فرضیه	سطح معناداری
ریاضی	H3	۰/۲۰۵
هنر		۱/۰۰
کشاورزی		۰/۲۳۸
منابع طبیعی		۰/۳۱۷

### ۲.۴. دیدگاه دانشجویان در خصوص فرضیه‌های تحقیق

چنانچه پیشتر اشاره شد، ۶۴۳ دانشجو در این تحقیق مشارکت داشتند. با توجه به تفاوت اندازه نمونه‌های مشارکت‌کننده در دانشکده‌های مختلف، لازم است قبل از بررسی نرمال بودن داده‌ها، آمار توصیفی با دقت خلاصه شوند. جدول ۱۵ نشان دهنده آمار توصیفی دانشجویان مشارکت‌کننده در این تحقیق می‌باشد.

برای بررسی فرضیه‌ها از دید دانشجویان نیز لازم است ابتدا نرمال بودن داده بررسی می‌شود. از آنجاکه تعداد نمونه‌ها در دانشکده‌های هنر و منابع طبیعی اندک بوده است، از آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای نرمال بودن داده‌ها در این دو دانشکده استفاده شده است و برای بقیه دانشکده‌ها، از نمودار چندک-چندک استفاده شده است. جدول ۱۶ نشان-دهنده نتیجه آزمون کلموگروف اسمیرنوف می‌باشد.

نمودار چندک-چندک یک ابزار توصیفی است که می‌تواند برای تعیین اینکه آیا یک مجموعه داده به یک توزیع احتمالی خاص مانند توزیع نرمال پایبند است یا خیر استفاده شود. این روش معمولاً برای نمونه‌های بزرگ استفاده می‌شود. در دانشکده‌های ادبیات و علوم انسانی،

باتوجه به نتایج جدول ۱۲، در دانشکده ریاضی و آمار، هنر، منابع طبیعی و مهندسی از منظر استادان تفاوت معناداری بین دو مدل آموزشی نیمه‌آنلاین و آنلاین وجود ندارد و فرضیه ۳ تأیید می‌شود.

### ۴.۱.۴. بررسی فرضیه ۴

فرضیه ۴: مدل آموزشی آنلاین (مدل ۴) کارآمدی بیشتری نسبت به مدل حضوری (مدل ۱) دارد.



علوم پایه، ریاضی، مهندسی، کشاورزی و دامپزشکی از این نمودار برای آزمون نرمال بودن داده‌ها بر اساس حجم نمونه استفاده شد. با توجه به محدودیت فضا، نتایج در جدول ۱۷ ارائه شده است.

جدول ۱۵: آمار توصیفی دانشجویان مشارکت‌کننده در تحقیق به تفکیک شرکت‌کننده

دانشکده	متغیر	میانگین	انحراف معیار	میان
علوم انسانی	H1	۳/۴۷	۱/۳۳	۴
	H2	۳/۳۹	۱/۴۳	۴
	H3	۳/۴۵	۱/۲۸	۴
	H4	۳/۸۲	۱/۳۴	۴
علوم پایه	H1	۳/۱۶	۱/۳۰	۴
	H2	۳/۰۴	۱/۳۰	۳
	H3	۳/۸۱	۱/۲۱	۴
	H4	۴/۱۰	۱/۳۲	۴
ریاضی	H1	۳/۲۱	۱/۴۱	۳
	H2	۳/۱۴	۱/۴۴	۴
	H3	۳/۶۸	۱/۳۹	۴
	H4	۳/۸۱	۱/۴۴	۴
هنر	H1	۳/۶۹	۱/۲۲	۴
	H2	۳/۳۸	۱/۱۶	۴
	H3	۳/۸۰	۱/۰۲	۴
	H4	۳/۹۲	۱/۳۸	۴.۵
مهندسی	H1	۳/۰۹	۱/۳۰	۳
	H2	۳/۳۰	۱/۳۵	۴
	H3	۳/۷۸	۱/۲۵	۴
	H4	۳/۸۴	۱/۳۵	۴
کشاورزی	H1	۳/۰۹	۱/۳۰	۳
	H2	۳/۳۰	۱/۳۵	۴
	H3	۳/۷۴	۱/۱۴	۴
	H4	۳/۷۹	۱/۳۴	۴
منابع طبیعی	H1	۲/۷۵	۱/۷۶	۲
	H2	۲/۵۸	۱/۶۷	۲
	H3	۲/۹۱	۱/۲۴	۲/۵
	H4	۲/۵۸	۱/۵۶	۲
دامپزشکی	H1	۲/۵۴	۱/۳۳	۲
	H2	۲/۹۶	۱/۳۷	۳
	H3	۳/۵۴	۱/۳۱	۴
	H4	۳/۸۰	۱/۳۰	۴

بر اساس نتایج جداول ۱۶ و ۱۷ و نرمال بودن یا غیر نرمال بودن داده‌ها، بررسی فرضیه‌ها در بخش دانشجویی در ادامه خواهد آمد.

جدول ۱۶: بررسی نرمال بودن داده‌ها به کمک آزمون کلموگروف

اسمیرنوف

دانشکده	متغیر	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری
هنر	H1	۰/۲۵۳	۲۶	۰/۰۰۰۱
	H2	۰/۲۷۸	۲۶	۰/۰۰۰۱
	H3	۰/۱۹۰	۲۶	۰/۰۱۶۰
	H4	۰/۲۸۲	۲۶	۰/۰۰۰۱
منابع طبیعی	H1	۰/۲۴۸	۱۲	۰/۰۴۰
	H2	۰/۳۰۳	۱۲	۰/۰۰۳
	H3	۰/۲۷۰	۱۲	۰/۰۱۶
	H4	۰/۲۲۹	۱۲	۰/۰۸۳

جدول ۱۷: بررسی نرمال بودن متغیرها بر اساس تحلیل نمودار

چندک-چندک به تفکیک فرضیه‌ها

متغیر	دانشکده	وضعیت نرمال بودن
H1	علوم انسانی	نرمال
	علوم پایه	نرمال
	ریاضی	نرمال
	مهندسی	نرمال
	کشاورزی	نرمال
	دامپزشکی	نرمال
H2	علوم انسانی	غیر نرمال
	علوم پایه	نرمال
	ریاضی	نرمال
	مهندسی	نرمال
	کشاورزی	نرمال
	دامپزشکی	نرمال
H3	علوم انسانی	نرمال
	علوم پایه	نرمال
	ریاضی	غیر نرمال
	مهندسی	غیر نرمال
	کشاورزی	نرمال
	دامپزشکی	غیر نرمال
H4	علوم انسانی	غیر نرمال
	علوم پایه	غیر نرمال
	ریاضی	غیر نرمال
	مهندسی	غیر نرمال
	کشاورزی	غیر نرمال
	دامپزشکی	غیر نرمال

۴.۲.۱ بررسی فرضیه ۱

فرضیه ۱: مدل آموزشی کلاس‌های حضوری (مدل ۱) کارآمدی بیشتری از مدل آفلاین (مدل ۲) دارد. به دلیل اینکه داده‌های مرتبط با دانشکده‌های علوم انسانی، علوم پایه، ریاضی، مهندسی، کشاورزی و دامپزشکی از یک توزیع نرمال تبعیت

می‌کردند، از آزمون T تک نمونه‌ای برای ارزیابی فرضیه ۱ استفاده شده و نتایج در جدول ۱۸ ارائه شده است.

جدول ۱۸: آزمون T تک نمونه‌ای برای فرضیه ۱ از منظر دانشجویان

دانشکده	میانگین	میانگین	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
						حد بالا	حد پایین
H1	علوم انسانی	۳/۴۷	-۰/۱۶۴	۸۳	۰/۸۷۰	-۰/۲۶	-۰/۳۱
	علوم پایه	۳/۱۶	-۲/۴۸	۹۱	۰/۱۰۱۵	-۰/۰۶۷	-۰/۰۶۰
	ریاضی	۳/۲۱	-۱/۵۸	۶۰	۰/۱۱۹	۰/۰۷۵	-۰/۰۶۴
	مهندسی	۳/۱۲	-۴/۲۰	۲۳۴	۰/۰۰۰۱	-۰/۱۹	-۰/۰۵۴
	کشاورزی	۳/۰۹	-۲/۹۵	۹۲	۰/۰۰۴	-۰/۱۳	-۰/۰۶۷
دامپزشکی	۲/۵۴	-۳/۹۶	۳۰	۰/۰۰۰۱	-۰/۰۴۶	-۱/۴۴	

جدول ۱۸ نشان می‌دهد که در دانشکده‌های علوم پایه، مهندسی، کشاورزی و دامپزشکی تفاوت معناداری بین مدل‌های آنها آموزش حضوری و آنلاین وجود ندارد و فرضیه ۱ رد می‌شود. در دو دانشکده علوم انسانی و ریاضی فرضیه ۱ تأیید شده است.

با توجه به غیر نرمال بودن داده‌ها در دانشکده‌های هنر و منابع طبیعی، از آزمون ویلکاکسون برای ارزیابی فرضیه ۱ از منظر دانشجویان این دو دانشکده استفاده شده و نتایج در جدول ۱۹ ارائه شده است.

جدول ۱۹: آزمون ویلکاکسون برای فرضیه ۱ از منظر دانشجویان

دانشکده	فرضیه	سطح معناداری
هنر	H1	۰/۳۶۱
منابع طبیعی		۰/۱۲۶

جدول ۱۹ نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین دو شیوه آموزشی حضوری و آنلاین از دید دانشجویان دانشکده‌های هنر و منابع طبیعی وجود داشته و فرضیه ۱ تأیید می‌شود.

### ۱،۲،۴ بررسی فرضیه ۲

فرضیه ۲: مدل آموزشی کلاس‌های حضوری (مدل ۱) کارآمدی بیشتری از نیمه‌آنلاین (مدل ۳) دارد.

از آنجاکه داده‌های مرتبط با دانشکده‌های علوم، ریاضی، مهندسی، کشاورزی و دامپزشکی توزیع نرمال ندارند، برای بررسی فرضیه ۲، از آزمون T تک نمونه‌ای بهره‌گیری شده و این امر در دانشکده‌های دیگر به کمک آزمون ویلکاکسون انجام شده است. نتایج این آزمون‌ها به ترتیب در جداول ۲۰ و ۲۱ آمده است.

جدول ۲۰ نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین آموزش حضوری و نیمه آنلاین در دانشکده‌های علوم پایه، مهندسی و دامپزشکی وجود دارد و به همین دلیل فرضیه ۲ در این دانشکده‌ها رد می‌شود. برخلاف آن، این فرضیه در دانشکده‌های ریاضی و کشاورزی تأیید می‌شود.

جدول ۲۰: آزمون T تک نمونه‌ای برای فرضیه ۲ از منظر دانشجویان

دانشکده	میانگین	میانگین	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
						حد بالا	حد پایین
H2	علوم پایه	۳/۰۴	-۳/۳۲	۹۰	۰/۰۰۱	-۰/۱۸	-۰/۷۲
	ریاضی	۳/۱۴	-۱/۹۰	۶۰	۰/۰۶۲	۰/۰۱	-۰/۷۲
	مهندسی	۲/۹۵	-۶/۰۹	۲۳۴	۰/۰۰۰۱	-۰/۳۷	-۰/۷۲
	کشاورزی	۳/۳۰	-۱/۴۱	۹۲	۰/۱۶۱	۰/۰۸	-۰/۴۷
	دامپزشکی	۲/۹۶	-۲/۱۵	۳۰	۰/۰۴۰	-۰/۰۲	-۱/۰۳

جدول ۲۱ نشان‌دهنده این است که از منظر دانشجویان تفاوت معناداری بین دو مدل آموزشی حضوری و نیمه‌آنلاین در دانشکده‌های هنر، منابع طبیعی و علوم انسانی وجود ندارد و در این دانشکده‌ها، فرضیه ۲ تأیید می‌گردد.

جدول ۲۱: آزمون ویلکاکسون برای فرضیه ۲ از منظر دانشجویان

دانشکده	فرضیه	سطح معناداری
هنر	H1	۰/۷۳۴
منابع طبیعی		۰/۰۶۴
علوم انسانی		۰/۶۹۶

### ۳،۲،۴ بررسی فرضیه ۳

فرضیه ۳: مدل آموزشی نیمه‌آنلاین (مدل ۳) کارآمدی بیشتری نسبت به مدل آنلاین (مدل ۴) دارد.

با توجه به نرمال بودن داده‌ها در دانشکده‌های علوم انسانی، علوم پایه و کشاورزی، ارزیابی فرضیه ۳ در این دانشکده‌ها از به کمک آزمون T تک‌نمونه‌ای و در دانشکده‌های دیگر به کمک آزمون ویلکاکسون انجام شده و نتایج ارزیابی در جدول ۲۲ و ۲۳ آمده است.

جدول ۲۲: آزمون T تک نمونه‌ای برای فرضیه ۳ از منظر دانشجویان

دانشکده	میانگین	میانگین	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
						حد بالا	حد پایین
H3	علوم انسانی	۳/۴۵	-۰/۳۴	۸۳	۰/۷۳۵	-۰/۲۳	-۰/۳۲
	کشاورزی	۳/۸۱	۲/۴۹	۹۱	۰/۰۱۴	۰/۵۶	۰/۰۶
	دامپزشکی	۳/۷۴	۲/۰۴	۹۲	۰/۰۴۴	۰/۴۷	۰/۰۰۶

بر اساس جدول ۲۲، از منظر دانشجویان دانشکده‌های علوم پایه و کشاورزی، تفاوت معناداری بین شیوه‌های آموزشی نیمه‌آنلاین و آنلاین وجود ندارد و فرضیه ۳ در این دانشکده‌ها تأیید می‌شود. برخلاف آن، در دانشکده علوم انسانی این فرضیه رد شده است.

**جدول ۲۲: آزمون ویلکاکسون برای فرضیه ۳ از منظر دانشجویان**

دانشکده	فرضیه	سطح معناداری
هنر	H3	۰/۱۳۸
منابع طبیعی		۰/۱۳۸
ریاضی		۰/۲۳۸
مهندسی		۰/۰۰۱
دامپزشکی		۰/۶۶۸

**جدول ۲۳: آزمون ویلکاکسون برای فرضیه ۳ از منظر دانشجویان**

دانشکده	فرضیه	سطح معناداری
هنر	H3	۰/۱۳۸
منابع طبیعی		۰/۱۳۸
ریاضی		۰/۲۳۸
مهندسی		۰/۰۰۱
دامپزشکی		۰/۶۶۸

### ۳.۴. تحلیل کیفی پیشنهادهای مشارکت کنندگان

چنانچه پیشتر ذکر گردید، مشارکت کنندگان در این تحقیق، پس از ارائه نظرات خود درخصوص فرضیه‌های تحقیق، در یک پرسش باز، می‌توانستند پیشنهادهای خود را درخصوص اثربخشی آموزش مجازی ارائه دهند. علی‌رغم مشارکت نسبی مناسب در بخش کمی تحقیق، تنها نزدیک به ۹۰ نفر از مشارکت کنندگان به این پرسش پاسخ دادند. بر اساس تحلیل کیفی و کدگذاری پاسخ‌های دریافتی پیشنهادات برتر دریافتی در این بخش عبارتند از:

- استفاده از سیستم‌های هوشمند در تدوین محتوای آموزشی
- بهره‌گیری از هوش مصنوعی در فرایند آموزش مجازی
- استفاده از سیستم‌های دستیار آموزشی هوشمند در ارائه محتوای آموزشی در زمان مورد نیاز دانشجویان
- بهره‌گیری از سیستم‌های توصیه‌گر در مدیریت آموزش مجازی (در بخش‌های طرح درس، تکرار محتوا، آزمون مستمر و آزمون نهایی)
- استفاده از سیستم‌های آموزش سفارشی بر اساس بازخوردهای دریافتی از دانشجویان
- اولویت بندی نیازهای آموزشی
- ارزیابی مستمر فرایند آموزشی
- شفافیت در آزمون الکترونیک و بهره‌گیری از سیستم‌های هوشمند در کشف تقلب در آزمون

### ۵. بحث و بررسی

با توجه به نتایج حاصل به نظری می‌رسد که دیدگاه‌های استادان و دانشجویان در دانشکده‌های مختلف نسبت به مدل‌های آموزشی مورد نظر متفاوت است. این امر تا حدی طبیعی و وابسته به ماهیت محتوای آموزشی در هر دانشکده است.

جدول ۲۶ خلاصه بررسی فرضیه‌های تحقیق را نشان می‌دهد.

در جدول ۲۶ چند نکته مهم در رابطه با کارایی مدل‌های آموزشی ارزیابی شده در این پژوهش ارائه شده است. تأیید یا رد فرضیه‌ها در دانشکده‌های مختلف و از دیدگاه دانشجویان و استادان می‌تواند در تدوین برنامه درسی در دانشکده‌های مختلف مورد توجه قرارگیرد.

در سه دانشکده، استادان و دانشجویان دیدگاه‌های مشابهی در مورد فرضیه‌های تحقیق دارند. به‌طور مشخص، استادان و دانشجویان دانشکده‌های ادبیات و علوم انسانی، هنر و منابع طبیعی دیدگاه‌های مشابهی در مورد کارایی مدل‌های معرفی شده دارند. اما در دانشکده فنی، دیدگاه استادان و دانشجویان در مورد فرضیه‌های پژوهشی متضاد با یکدیگر است که نشان‌دهنده تفاوت نظرات استادان و دانشجویان در مورد کارایی مدل‌های آموزشی مزبور است.

جدول ۲۳ نشان می‌دهد که در همه دانشکده‌ها به‌جز دانشکده مهندسی دانشجویان بر این باورند که مدل آنلاین کارآمدی تقریباً یکسانی نسبت به مدل نیمه‌آنلاین دارد و فرضیه ۳ تأیید شده است. برخلاف آن، در دانشکده مهندسی دانشجویان اعتقاد دارند که مدل آنلاین کارآمدتر است و فرضیه ۳ رد می‌شود.

### بررسی فرضیه ۴

**فرضیه ۴:** مدل آموزشی آنلاین (مدل ۴) کارآمدی بیشتری نسبت به مدل حضوری (مدل ۱) دارد.

به دلیل نرمال بودن داده‌ها در دانشکده منابع طبیعی، ارزیابی فرضیه ۴ از منظر دانشجویان به کمک آزمون T تک‌نمونه‌ای و برای دانشکده‌های دیگر، به دلیل غیرنرمال بودن داده‌ها، از آزمون ویلکاکسون استفاده شده و جداول ۲۴ و ۲۵ نشان‌دهنده نتایج این آزمون‌ها می‌باشند.

**جدول ۲۴: آزمون T تک نمونه ای برای فرضیه ۴ از منظر دانشجویان**

دانشکده	تفاوت	پایین	حد بالا	فاصله اطمینان ۹۵ درصد
منابع طبیعی	H4	۲/۵۸	-۲/۰۳	۱۱

جدول ۲۴ نشان می‌دهد که از منظر دانشجویان منابع طبیعی، تفاوت معناداری بین دو مدل آموزشی حضوری و آنلاین وجود دارد و بنابر این فرضیه ۴ در این دانشکده رد می‌شود.

**جدول ۲۵: آزمون ویلکاکسون برای فرضیه ۴ از منظر دانشجویان**

دانشکده	فرضیه	سطح معناداری
علوم انسانی	H3	۰/۰۱۶
علوم پایه		۰/۰۰۰۱
ریاضی		۰/۰۶۶
مهندسی		۰/۰۰۰۱
کشاورزی		۰/۰۵۱
هنر	۰/۱۳۷	

جدول ۲۵ نشان می‌دهد که از نظر دانشجویان دانشکده‌های ریاضی، کشاورزی، هنر و دامپزشکی تفاوت معناداری بین اثربخشی دو مدل آموزشی حضوری و آنلاین وجود دارد و فرضیه ۴ پذیرفته می‌شود. برخلاف آن، در دانشکده‌های علوم انسانی، علوم پایه و مهندسی این فرضیه رد شده است.

دسته	دانشکده	H1	H2	H4	H4
استادان	علوم انسانی	تأیید	تأیید	تأیید	رد
	علوم پایه	رد	تأیید	تأیید	تأیید
	ریاضی	رد	تأیید	تأیید	تأیید
	هنر	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید
	مهندسی	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید
	منابع طبیعی	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید
	کشاورزی	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید
	دامپزشکی	-	-	-	-
دانشجویان	علوم انسانی	تأیید	تأیید	تأیید	رد
	علوم پایه	رد	رد	تأیید	رد
	ریاضی	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید
	هنر	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید
	مهندسی	رد	رد	رد	رد
	منابع طبیعی	تأیید	تأیید	تأیید	تأیید
	کشاورزی	رد	تأیید	تأیید	تأیید
	دامپزشکی	رد	رد	تأیید	تأیید

در حالی که دانشجویان دانشکده‌های ریاضی، مهندسی، کشاورزی و دامپزشکی کلاس آنلاین مبتنی بر فیلم‌های آموزشی را کارآمدتر از کلاس‌های حضوری می‌دانستند، در بقیه دانشکده‌ها، نظر دانشجویان برعکس بود. در دانشکده‌های علوم پایه، مهندسی و دامپزشکی اثربخشی کمتر آموزش حضوری بر شیوه نیمه‌آنلاین گزارش شد، امری که در بقیه دانشکده‌ها، برعکس آن مورد تأکید قرار گرفت.

در دانشکده‌های علوم انسانی، علوم پایه و مهندسی، دانشجویان اعتقادی به اثربخشی بیشتر کلاس‌های حضوری در مقابل کلاس‌های آنلاین نداشتند. این امر در مورد بقیه دانشکده‌ها برعکس گزارش شده است. اثربخشی بیشتر شیوه نیمه‌آنلاین در مقابل مدل آنلاین در همه دانشکده‌ها به جز دانشکده مهندسی مورد تأیید دانشجویان قرار گرفت.

در نهایت مشارکت‌کنندگان به منظور اثربخشی بیشتر آموزش مجازی، بهره‌گیری از سیستم‌های هوشمند و توصیه‌گر را در بخش‌های متفاوتی مانند تدوین محتوای آموزشی، اولویت‌بندی نیازهای آموزشی، سفارشی‌سازی محتوای آموزشی، ارزیابی مستمر فرایند آموزش مجازی و آزمون مجازی توصیه نمودند. برای کارهای آینده، اثربخشی مدل آزمون آنلاین به کارگرفته شده توسط دانشگاه هستند، بررسی خواهد شد. از آنجاکه آزمون‌های آنلاین جزء لاینفک مدل‌های آموزشی هستند، مطالعه اثربخشی سیستم‌های آزمون آنلاین و ویژگی‌های کلیدی آن‌ها می‌تواند به اثربخشی بیشتر آن‌ها کمک کند. در کنار این مورد، در یک مطالعه مجزا، بهره‌گیری از سیستم‌های هوشمند در راستای توصیه‌های دریافتی از مشارکت‌کنندگان برای اثربخشی بیشتر مدل‌های آموزش مجازی مورد مطالعه قرار خواهد گرفت.

## References

- [1] M. Aparicio, F. Bacao, and T. Oliveira, "Cultural impacts on e-learning systems' success," *The Internet and Higher Education*, vol. 31, pp. 58-70, 2016.
- [2] L. Shahmoradi, V. Changizi, E. Mehraeen, A. Bashiri, B. Jannat, and M. Hosseini, "The challenges of E-learning system: Higher educational institutions perspective," *Journal of education and health promotion*, vol. 7, 2018.
- [3] Y. Zhao, N. Wang, Y. Li, R. Zhou, and S. Li, "Do cultural differences affect users' e-learning adoption? A meta-analysis," *British Journal of Educational Technology*, p. e13280, 2020.
- [4] م. جعفری، خ. چناری and ش. ن. و. دهکردی، "انواع شیوه‌های آموزش الکترونیکی و ارزیابی مبتنی بر نظر متخصصان،" سامانه‌های پردازشی و ارتباطی چندرسانه‌ای هوشمند، vol. 1, no. 1, pp. 1-7, 1399.
- [5] K. Alhumaid, S. Ali, A. Waheed, E. Zahid, and M. Habes, "COVID-19 & E-learning: Perceptions & Attitudes Of Teachers Towards E-Learning Acceptance In The Developing Countries," *Multicultural Education*, vol. 6, no. 2, pp. 100-115, 2020.
- [6] A. Q. M. AlHamad, "Acceptance of E-learning among university students in UAE: A practical study," *International Journal of Electrical & Computer Engineering (2088-8708)*, vol. 10, 2020.
- [7] O. Dospinescu and N. DOSPINESCU, "Perception over E-learning tools in higher education: Comparative study Romania and Moldova," in *Proceedings of the IE 2020 International Conference, Bucharest & Timisoara, Romania*, 2020, vol. 10.
- [8] C. Hofmeister and M. Pilz, "Using E-Learning to Deliver In-Service Teacher Training in the Vocational Education Sector: Perception and Acceptance in Poland, Italy and Germany," *Education Sciences*, vol. 10, no. 7, pp. 1-17, 2020.

## ۶. نتیجه‌گیری و کارهای آینده

در این پژوهش خدمات آموزشی در قالب مدل‌های آنلاین، نیمه‌آنلاین و آنلاین در ترم‌های مختلف در یک دانشگاه دولتی ارائه شد. سپس از استادان و دانشجویان در مورد اثربخشی این مدل‌ها در مقایسه با یکدیگر و مدل آموزشی سنتی حضوری پرسش شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که به دلیل ماهیت متفاوت محتوای آموزشی در دانشکده‌های مختلف، دستیابی به یک قضاوت یکسان در مورد اثربخشی این مدل‌ها ساده نیست.

تقریباً همه استادان معتقد بودند که مدل حضوری کارآمدتر از مدل‌های دیگر است. با این حال، دانشجویان نظرات متفاوتی در این مورد داشتند. برای مثال، دانشجویان دانشکده مهندسی بر این باور بودند که مدل حضوری کارآمدتر از مدل‌های دیگر نیست. در مقابل، دانشجویان دانشکده‌های هنر و منابع طبیعی نظرات مشابهی را با استادان در میان گذاشتند و اثربخشی مدل حضوری را در مقایسه با سایر مدل‌ها تأیید کردند.

- [25] M. L. Bote-Lorenzo and E. Gómez-Sánchez, "Predicting the decrease of engagement indicators in a MOOC," in *Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference*, 2017, pp. 143-147.
- [26] J. D. Lipton, "Distance Legal Education: Lessons from the Virtual Classroom," *IDEA*, vol. 60, pp. 71-103, 2020.
- [27] R. C. Clark and A. Kwinn, *The new virtual classroom: Evidence-based guidelines for synchronous e-learning*. John Wiley & Sons, 2007.
- [28] B. R. Aditya, I. Nurhas, and J. Pawlowski, "Towards successful implementation of a virtual classroom for vocational higher education in Indonesia," in *International Workshop on Learning Technology for Education in Cloud*, 2019, pp. 151-161: Springer.
- [29] A. Morice, E. Jablon, C. Delevaque, R. H. Khonsari, A. Picard, and N. Kadlub, "Virtual versus traditional classroom on facial traumatology learning: evaluation of medical student's knowledge acquisition and satisfaction," *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, vol. 121, no. 6, pp. 642-645, 2020.
- [30] K. A. Moore and B. J. Pearson, "Soft skills in an online class," *Horttechnology*, vol. 27, no. 5, pp. 583-585, 2017.
- [31] S. Siagian, P. Sinambela, and Y. Wau, "Effectiveness and efficiency of e-learning in Instructional Design," *World Transactions on Engineering and Technology Education*, vol. 18, no. 1, pp. 73-77, 2020.
- [9] S. Benavides-Varela, C. Z. Callegher, B. Fagiolini, I. Leo, G. Altoe, and D. Lucangeli, "Effectiveness of digital-based interventions for children with mathematical learning difficulties: A meta-analysis," *Computers & Education*, vol. 157, p. 103953, 2020.
- [10] J. Jenkinson, "Measuring the Effectiveness of Educational Technology: what are we Attempting to Measure?," *Electronic Journal of e-learning*, vol. 7, no. 3, pp. pp273-280-pp273-280, 2009.
- [11] X. Chen, D. Zou, H. Xie, G. Chen, J. Lin, and G. Cheng, "Exploring contributors, collaborations, and research topics in educational technology: A joint analysis of mainstream conferences," *Education and Information Technologies*, vol. 28, no. 2, pp. 1323-1358, 2023.
- [12] م. اسکندری، م. ع. ص. وزیری and ب. ص. ب. غم، "یادگیری و آموزش ترکیبی در مهندسی و علوم،" سامانه‌های پردازشی و ارتباطی چندرسانه‌ای هوشمند، vol. 1, no. 2, pp. 1-6, 1399.
- [13] E. Lacka, T. Wong, and M. Y. Haddoud, "Can digital technologies improve students' efficiency? Exploring the role of Virtual Learning Environment and Social Media use in Higher Education," *Computers & Education*, vol. 163, p. 104099, 2021.
- [14] I. A. Reshi, "COVID-19 Pandemic and Teaching and Learning: A Literature Review," *MORFAI JOURNAL*, vol. 2, no. 4, pp. 820-826, 2023.
- [15] M. Ayu, "Online learning: Leading e-learning at higher education," *The Journal of English Literacy Education: The Teaching and Learning of English as a Foreign Language*, vol. 7, no. 1, pp. 47-54, 2020.
- [16] A.-J. Moreno-Guerrero, I. Aznar-Díaz, P. Cáceres-Reche, and S. Alonso-García, "E-learning in the teaching of mathematics: an educational experience in adult high school," *Mathematics*, vol. 8, no. 5, p. 840, 2020.
- [17] J. Valverde-Berrocoso, M. d. C. Garrido-Arroyo, C. Burgos-Videla, and M. B. Morales-Cevallos, "Trends in educational research about e-learning: A systematic literature review (2009–2018)," *Sustainability*, vol. 12, no. 12, p. 5153, 2020.
- [18] S. Abbasi, T. Ayoob, A. Malik, and S. I. Memon, "Perceptions of students regarding E-learning during Covid-19 at a private medical college," *Pakistan Journal of Medical Sciences*, vol. 36, no. COVID19-S4, p. S57, 2020.
- [19] M. Ebner et al., "COVID-19 epidemic as E-learning boost? Chronological development and effects at an Austrian university against the background of the concept of "E-Learning Readiness"," *Future Internet*, vol. 12, no. 6, p. 94, 2020.
- [20] E. Aboagye, J. A. Yawson, and K. N. Appiah, "COVID-19 and E-learning: The challenges of students in tertiary institutions," *Social Education Research*, pp. 1-8, 2021.
- [21] V. D. Soni, "Global Impact of E-learning during COVID 19," *Available at SSRN 3630073*, 2020.
- [22] C. K. Chan and Y. Yang, "Developing scientific inquiry in technology-enhanced learning environments," *Journal: Handbook of Comparative Studies on Community Colleges and Global Counterparts Springer International Handbooks of Education*, pp. 1-20, 2018.
- [23] K. Mills, D. Jass Ketelhut, and X. Gong, "Change of teacher beliefs, but not practices, following integration of immersive virtual environment in the classroom," *Journal of Educational Computing Research*, vol. 57, no. 7, pp. 1786-1811, 2019.
- [24] A. Raes, P. Vanneste, M. Pieters, I. Windey, W. Van Den Noortgate, and F. Depaepe, "Learning and instruction in the hybrid virtual classroom: An investigation of students' engagement and the effect of quizzes," *Computers & Education*, vol. 143, p. 103682, 2020.