

## **The analysis of advantages and disadvantages of virtual statistics and mathematics education**

Mehdi Shams<sup>1</sup>, Faeze Rezvanyan<sup>2</sup>

DOI: 10.22034/popsci.2021.300017.1117

### **Abstract**

Due to the need to become familiar with e - learning methods, most universities in the world have turned to this methods. Online education is divided into two main categories: simultaneous online teaching method and asynchronous online teaching method. Asynchronous online teaching includes a discussion page or email service in the form of delayed communication between student and professor. Simultaneous online teaching involves an exchange between student and professor via instant messaging or video conferencing. Simultaneous online teaching methods, which allow teaching with the help of optical pen and video , can provide experiences similar to face-to-face teaching, and using both tools at the same time is more effective. However, asynchronous online teaching method or offline virtual education is fairer for students who do not have high - speed Internet access.

During the outbreak of epidemic coronavirus and with the expansion of virtual courses in universities and schools, there have been many concerns about the quality of education and the challenges facing professors and students in virtual education. In this paper, after reviewing the types of online education and learning resources and the role of teachers in virtual education, the advantages and disadvantages of this type of education with emphasis on statistics and mathematics are discussed. There are also tips on improving information technology infrastructure to optimize e-learning. Finally, suggestions for improving e-learning methods are provided.

**Keyword:** Virtual education, synchronous and asynchronous teaching, digital resources and technology, statistical and mathematical software.

---

1.Mehdi Shams, Department of Statistics, School of Mathematical Sciences, University of Kashan, Kashan, Isfahan, Iran. E-mail: mehdishams@kashanu.ac.ir

2.Faeze Rezvanyan, Department of Statistics, School of Mathematical Sciences, University of Kashan, Kashan, Isfahan, Iran. E-mail: rezvaniyanfaeze@gmail.com

## تحلیل و بررسی مزایا و معایب آموزش مجازی آمار و ریاضی

مهدی شمس<sup>۱</sup>، فائزه رضوانیان<sup>۲</sup>

DOI: 10.22034/popsci.2021.300017.1117

نوع مقاله: علمی - ترویجی تاریخ ارسال: ۱۳۹۹/۱۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۳/۳۰

### چکیده

در دوران شیوع ویروس همه‌گیر کرونا و با گسترش دوره‌های مجازی دانشگاه‌ها و مدارس، نگرانی‌های زیادی در مورد کیفیت آموزش و چالش‌های پیش‌روی استادان و دانشجویان در آموزش مجازی به وجود آمده است. در این مقاله بعد از بررسی انواع آموزش آنلاین و منابع یادگیری و نقش مدرسان در آموزش مجازی، به مزایا و معایب این نوع آموزش با تأکید بر رشته آمار و ریاضی پرداخته می‌شود. همچنین در مورد بهبود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات به منظور بهینه‌سازی آموزش مجازی نکاتی مطرح می‌شود. در پایان پیشنهادهایی برای بهتر شدن روش‌های آموزش مجازی ارائه می‌شود.

**کلید واژگان:** آموزش مجازی، تدریس هم‌زمان و ناهم‌زمان، منابع دیجیتال و فناوری، نرم‌افزارهای آماری و ریاضی.

### مقدمه

۱. استادیار گروه آمار دانشگاه کاشان، کاشان، اصفهان، ایران. E-mail: mehdishams@kashanu.ac.ir

۲. دانشجوی کارشناسی آمار، دانشگاه کاشان، کاشان، اصفهان، ایران.

E-mail: rezvaniyanfaeze@gmail.com

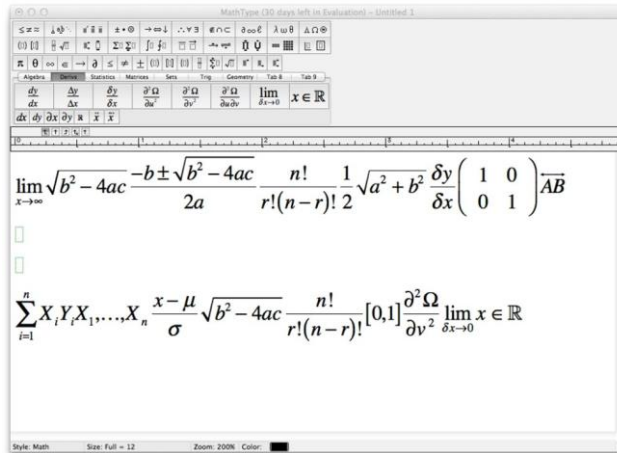
با توجه به لزوم آشنایی با روش‌های آموزش مجازی، اکثر دانشگاه‌های دنیا به این روش روی آورده‌اند. با وجود برخی از چالش‌ها و معایبی که در آموزش مجازی مشاهده می‌شود، در متون علمی توضیح نقش آموزش الکترونیکی به‌طور خاص و این که چگونه یادگیری الکترونیکی تأثیر زیادی در آموزش و یادگیری ایجاد کرده است، دنبال می‌شود. آموزش الکترونیکی شامل استفاده از ابزارهای دیجیتالی برای آموزش و یادگیری است و هدف اصلی آن، آموزش، ارائه دانش و بازخورد یادگیری است (آرکورفول و آبایدو، ۲۰۱۵). در آباد و همکاران (۲۰۰۹) آموزش مجازی به معنای وسیع، هرگونه یادگیری که به صورت الکترونیکی انجام شود، تعریف شده است. با این حال در آباد و همکاران (۲۰۰۹) این تعریف به معنای یادگیری که با استفاده از فناوری‌های دیجیتال تقویت می‌شود محدود شده است. در گراسر و پرسون (۱۹۹۴)، کلر و سرنرد (۲۰۰۲) و لاروسی و همکاران (۱۹۹۸) آموزش مجازی به عنوان هرگونه یادگیری که از طریق اینترنت یا مبتنی بر وب یا شبکه‌های اجتماعی است، تعریف می‌شود که نسبت به تعریف ارائه شده در آباد و همکاران (۲۰۰۹) محدودتر است.

آموزش آنلاین به دو دسته تقسیم می‌شود: هم‌زمان و ناهم‌زمان. تدریس ناهم‌زمان شامل یک صفحه بحث (مارتینوویچ، ۲۰۰۹ و وندساندی و لاینهارد، ۲۰۰۷) یا سرویس ایمیل (مارتینوویچ، ۲۰۰۹ و ویلیامز و همکاران، ۲۰۰۶) به صورت تأخیر در ارتباط بین دانشجو و استاد است، که دانشجویان به صورت خودخوان تکالیف خود را در یک بازه زمانی خاص انجام می‌دهند. تدریس هم‌زمان شامل یک تبادل بین دانشجو و استاد از طریق پیام فوری (راستینسکی و همکاران، ۲۰۱۸) یا ویدئو کنفرانس (فلدر-استراوس و همکاران، ۲۰۱۵ و راستینسکی و استنبوم، ۲۰۱۳) است. روش‌های تدریس آنلاین هم‌زمان که امکان آموزش به کمک قلم نوری و ویدئو را فراهم می‌کنند، می‌توانند تجربه‌ای شبیه به تدریس حضوری را ارائه دهند و استفاده از هردو ابزار به طور هم‌زمان مؤثرتر است. با این حال، آموزش مجازی ناهم‌زمان یا آفلاین برای دانشجویانی که دسترسی به اینترنت پرسرعت ندارند، عادلانه‌تر است (گویندارجان و شریواستاوا، ۲۰۲۰). یکی از روش‌های تدریس هم‌زمان، ایجاد گروه‌هایی برای دانشجویان است تا بتوانند به بحث در مورد مطالب درسی و یا گفت‌وگوهای حاشیه‌ای بپردازند. تعاملات دانشجویان، زمان مدرس را برای پاسخگویی

کاهش می‌دهد. در این نوع آموزش، دانشجویان می‌توانند با خواندن پیام‌های قبلی در گروه درسی مشاهده کنند که آیا سؤالات آنها قبلاً توسط استاد پاسخ داده شده است یا خیر. چون تدریس ناهم‌زمان (مثل ایمیل) امکان مشاهده آسان سؤالاتی که قبلاً پاسخ داده شده‌اند را فراهم نمی‌کند، توصیه می‌شود یک سامانه ذخیره‌سازی ابری مشترک قابل جست‌وجو از سؤالات و جواب‌های قبلاً پاسخ داده شده ایجاد شود (مارتینوویچ، ۲۰۰۹). چهار نقش برای مدرسان آنلاین وجود دارد: نقش‌های آموزشی (پرسیدن سؤال، بررسی دانسته‌های دانشجو)؛ نقش‌های اجتماعی (ایجاد یک فضای دوستانه و راحت)؛ نقش‌های مدیریتی (حفظ ارتباطات و ایجاد قوانین و هنجارهای تدریس) و نقش‌های فنی. مدرسان باید به کتاب‌های درسی آنلاین، نسخه‌های دیجیتالی جزوه‌های کلاس و تکالیف کتبی دسترسی داشته باشند. برای سهولت در برقراری ارتباط ریاضیات از طریق متن، مدرسان می‌توانند هنگام استفاده از نرم‌افزارهای ریاضی، صفحه خود را به اشتراک بگذارند و یا از قلم نوری (شکل ۱) استفاده کنند. یکی از روش‌های جایگزین برای قلم نوری در تدریس مجازی دروس آمار و ریاضی استفاده از امکانات نرم‌افزار MathType (شکل ۲) است که مدرس می‌تواند با به اشتراک گذاشتن صفحه نمایش خود و تایپ فرمول‌های ریاضی در این نرم‌افزار تدریس کند. نرم‌افزارهای مشابه مثل LaTeX یا Maple نیز می‌تواند همین کار را انجام دهد، ولی کار کردن با نرم‌افزار MathType ساده‌تر است.



شکل ۱. قلم نوری ابزاری مفید برای تدریس در آموزش مجازی



شکل ۲. محیط نرم افزار MathType به منظور تدریس آموزش مجازی برای دروس آمار و ریاضی

برای توسعه روش یادگیری الکترونیکی دو نوع منبع مورد نیاز است: دیجیتال (فیلم‌ها و سامانه‌های آموزشی، ویدئو کنفرانس، پادکست‌ها، شبکه‌های اجتماعی) و فناوری (رایانه روزمیزی، تبلت، تلفن هوشمند) (گراسر و پرسون، ۱۹۹۴). برای آموزش مجازی از هر دو منبع دیجیتال و فناوری بهره گرفته می‌شود و در حقیقت وجود هر دو نوع منبع برای مدرس و دانشجو الزامی است.

در دامفورد و میلر (۲۰۱۸)، دانگ (۲۰۲۰) و تراویس و پرایس (۲۰۰۵) به بررسی روش‌های آموزش مجازی پرداخته شده است و در کاندیل و عبدالحلیم (۲۰۲۰) و ساورز و واکر (۲۰۰۴) آموزش مجازی در گرایش‌های خاصی مورد تحلیل قرار گرفته شده است. در آنانگوستوپولوس و همکاران (۲۰۰۵) روش‌های به وجود آوردن یک فضای اجتماعی مناسب در راستای تدریس به روش مجازی مطرح شده است. در جفرسون و آرنولد (۲۰۰۹) تأثیر آموزش مجازی بر فرهنگ دانشگاهی مورد نقد قرار گرفته شده است.

فر و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی انگیزه و مشارکت دانشجویان در آموزش مجازی پرداخته است. اسلیمپ و بارتلز (۲۰۱۹) به این مهم توجه کرده که چگونه اینترنت باعث تغییر

دانشگاه‌ها، دانشجویان و روش‌های آموزشی شده است و در حقیقت تغییرات آموزش حضوری به مجازی مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته شده است. در این مقاله با تأکید بر رشته آمار و ریاضی به برخی مزایا و معایب آموزش مجازی پرداخته می‌شود و سعی بر این است که با بررسی آنها مشکلات آموزش مجازی جامعه علمی کاهش یابد.

در بخش دوم به مزایا و معایب آموزش مجازی اشاره شده و در بخش معایب این نوع آموزش، پیشنهادهایی برای بهتر شدن آنها و کم‌رنگ‌تر کردن معایب ارائه می‌شود. در بخش سوم روش‌هایی برای بهبود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات به منظور بهینه کردن آموزش مجازی ارائه می‌شود. در بخش چهارم نتیجه‌گیری مطرح می‌شود.

### بررسی مزایا و معایب آموزش مجازی

با توجه به شیوع ویروس همه‌گیر کرونا و توصیه مراکز سلامت، دانشگاه‌ها و مدارس به دنبال راه‌های جایگزین آسان برای تغییر سریع روش موجود یعنی روش آموزشی چهره به چهره به صورت آنلاین و مجازی هستند.

در این بخش مزایا و معایب آموزش مجازی مورد بحث قرار می‌گیرد و پیشنهادهایی برای بهتر شدن آنها ارائه می‌شود.

### مزایای آموزش مجازی

پذیرش آموزش الکترونیکی در سازمان آموزش و پرورش، به ویژه برای مؤسسات آموزش عالی، دارای مزایای متعددی است و لذا این نوع آموزش یکی از بهترین روش‌های آموزشی به خصوص در دوران شیوع ویروس همه‌گیر کرونا که برگزاری کلاس‌های حضوری امکان‌پذیر نیست، محسوب می‌شود. در این بخش به برخی مزایای آموزش مجازی اشاره می‌شود.

یکی از مؤثرترین مزایای آموزش مجازی، آشنایی با فناوری‌های روز دنیا و گسترش آشنایی و ارتقاء دانشجویان با منابع فناوری و دیجیتال و افزایش استفاده از روش‌های نوین و مدرن روز دنیا هست که باعث حضور مدرسان بین‌المللی و استفاده از اندوخته‌های آنها به‌خصوص

در برخی شاخه‌های علوم نظیر ریاضیات شده است. در این روش محدودیت زمانی و مکانی برای آموزش وجود ندارد و با دوره‌های ناهم‌زمان دانشجوی می‌تواند از برنامه‌های منعطف‌تری برخوردار باشد. به عبارت دیگر در آموزش مجازی، دانشجویان می‌توانند در هر زمان یا مکان مطالعه و تحقیق کنند و از این روابط علمی ساده‌تر می‌شوند و روابطی که باعث تداوم یادگیری می‌شوند، بهبود می‌بخشند. همچنین استفاده از روش آموزش مجازی باعث احیای برخی شاخه‌های خاص آمار و ریاضی می‌شود که در ایران کمتر مورد توجه محققین قرار گرفته است. استفاده از ابزارهای کمک آموزشی نظیر ویدئو کنفرانس و قلم نوری و نیز افزایش سرعت یادگیری به علت دسترسی به منابعی نظیر نسخه‌های دیجیتالی جزوات درسی و کتاب‌های الکترونیکی و امکان به اشتراک گذاشتن هم‌زمان مطالب درسی، نمودارها و جداول ریاضی و قرار دادن جزوات درسی از طریق شبکه‌های اجتماعی و در پی آن صرف نکردن زمان برای نوشتن مطالب درسی هم از مزایای آموزش مجازی است که هرکدام یک مزیت برای این نوع آموزش به حساب می‌آید.

یکی دیگر از مزایای آموزش مجازی صرفه‌جویی در وقت و هزینه است که در این مورد می‌توان به کاهش هزینه‌های دانشجویان غیربومی نظیر هزینه خوابگاه، سلف دانشجویی و ایاب و ذهاب اشاره کرد. البته این صرفه‌جویی برای استادان و همین‌طور دانشگاه هم لحاظ می‌شود و بسیاری از هزینه‌ها در آموزش مجازی حذف می‌شوند. علاوه بر آن در این روش، دانشجویان بیشتر برای خودآموزی و اختصاص دادن به آموزش انواع نرم‌افزارهای رشته آمار و ریاضی نظیر SPSS، R، Minitab، Maple، Matlab و Python دارد. در ضمن با بهره‌گیری از روش‌های آموزش مجازی و از طریق ارائه‌های دانشجویی، انجام پروژه‌های علمی و تحقیقات پژوهشی و در پی آن پرداخت بیشتر به ابعاد کاربردی علوم بخصوص در ریاضیات، دانش‌های فرادرسی دانشجویان نیز افزایش می‌یابند.

مورد دیگر که می‌توان آن را جزء مزایای آموزش مجازی به شمار آورد، ترویج فعالیت‌های گروهی و تشویق همکاری و تقویت روابط بین دانشجویان است. در حقیقت این نوع

آموزش، یک محیط غنی برای فعالیت‌های گروهی در دانشجویان ایجاد می‌کند، که در پی آن موجب بهبود استانداردهای تحصیلی خواهد شد. این مهم باعث ایجاد انگیزه در دانشجویان برای تعامل با یکدیگر، تبادل نظر و احترام به دیدگاه‌های مختلف می‌شود. در پایان باید اشاره کرد که در این نوع آموزش، دانشجویان به کمک امکانات شبکه‌های اجتماعی، دسترسی آسان و بیشتری به مدرسان جهت رفع اشکال دارند. بر عکس استادان و معلمان نیز به راحتی می‌توانند از طریق شبکه‌های اجتماعی حتی در ساعات خارج از کلاس نیز با دانشجویان از نظر علمی در ارتباط بوده و نظارت کامل روی فعالیت‌های علمی دانشجویان داشته باشند.

### معایب آموزش مجازی

هرچند آموزش مجازی مزایای زیادی دارد ولی نمی‌توان از معایب آن چشم‌پوشی کرد. در این بخش به برخی معایب آموزش مجازی اشاره می‌شود و در برخی موارد پیشنهادهایی برای رفع آنها معرفی می‌شود.

یکی از معایب آموزش مجازی تأثیر عوامل محیطی نامناسب روی کیفیت آموزش است. عدم وجود محیط مناسب برای مطالعه در برخی از خانواده‌ها به خاطر جمعیت زیاد، فقر فرهنگی و اقتصادی و یکسان نبودن سرعت و کیفیت اینترنت در مناطق مختلف کشور باعث شده کیفیت آموزش مجازی تحت تأثیر برخی عوامل جانبی و محیطی قرار گیرد. البته این عوامل روی آموزش حضوری در محیط دانشگاه کمتر مؤثر هستند، زیرا اکثر دانشگاه‌ها امکانات فناوری مناسبی برای برگزاری کلاس‌های حضوری دارند، ولی برای آموزش مجازی برخی عوامل به خصوص عوامل محیطی باید دوطرفه باشند و دانشگاه نمی‌تواند در صدد رفع مشکلات فرهنگی و اقتصادی خانواده‌ها برآید.

مورد دیگر از معایب آموزش مجازی، مشکلات ناشی از عدم حضور فیزیکی دانشجو در محیط دانشگاه هست که این مورد باعث برخی مشکلات از قبیل کاهش روابط اجتماعی، کاهش انگیزه تحصیلی، لذت نبردن از دوران خوب دانشجویی و عدم پویایی علمی به خصوص برای دانشجویان جدیدالورود شده است. برای رفع مشکلات مذکور بهترین کار



این است که استاد با تشکیل گروه‌هایی در شبکه‌های اجتماعی با دانشجویان تعامل داشته باشد. این گروه‌ها می‌توانند تا حدودی فضای صمیمی دانشگاه را تداعی کنند و اجازه ندهند که آموزش مجازی باعث منزوی شدن دانشجویان شود. استاد باید نسبت به آموزش حضوری بیشتر تلاش کند که دانشجویان با توجه به بی‌روح بودن آموزش مجازی امیدشان را از دست ندهند. همچنین پیشنهاد می‌شود، استاد با بهره‌گیری از روش‌های جایگزین آزمون مثل تکالیف دانشجویی، ارائه توسط دانشجو، پروژه‌های تحقیقاتی این حس را در دانشجو القا کند که در محیط دانشگاه است و پویایی علمی خود را از دست ندهد. همچنین جنس آموزش مجازی ایجاب می‌کند که تحرک فیزیکی استاد و دانشجو نسبت به آموزش حضوری کمتر شده و نظر به این که در این نوع آموزش از ابزارهای آموزش مجازی بیش از پیش استفاده می‌شود، آموزش مجازی باعث افزایش بیماری‌های جسمی در دانشجویان و حتی استادان شده است. مورد اخیر در رشته‌های آمار و ریاضی که بیشتر از منابع دیجیتال و فناوری استفاده می‌کنند مشهودتر است. برای رفع این مشکل واقعاً راهکاری به جز این که خود فرد سعی کند با تحرک و ورزش از سلامتی خود مراقبت کند وجود ندارد. از مشکلات دیگری که از عدم حضور فیزیکی دانشجو در دانشگاه ناشی می‌شود این است که مدرس به هنگام آموزش نمی‌تواند به خوبی برای درک مفاهیم آمار و ریاضی از زبان بدن استفاده کند و همچنین واکنش چهره‌ای دانشجو را نمی‌بیند. در برخی دروس به خصوص دروس رشته آمار و ریاضی استفاده از زبان بدن در درک و انتقال مفاهیم ریاضی به دانشجو مؤثر است که در آموزش مجازی این مزیت کم‌رنگ خواهد شد. علاوه بر آن ندیدن واکنش چهره‌ای دانشجو توسط مدرس باعث می‌شود، وی نتواند برآوردی از درک مطالب توسط دانشجو داشته باشد. پیشنهاد می‌شود برای رفع این مشکل استاد در تمام طول مدت آموزش و یا در برخی قسمت‌ها تصویر خود را باز کند و از این طریق بهتر بتواند از زبان بدن برای انتقال مفاهیم درسی بهره‌مند گردد. برای تکمیل مطلب باید یادآوری کرد که در روش آموزش مجازی، استاد از اسلاید و یا جزوه‌های آماده استفاده می‌کند. ظاهراً این روش خیلی مفید است ولی وقتی

دقیق‌تر به موضوع نگاه شود و این نوع آموزش از دید دانشجو مورد تحلیل قرار گیرد، این نتیجه حاصل می‌شود که استفاده از اسلایدهای درسی باعث افزایش سرعت تدریس می‌شود و از این رو دانشجو باید در زمان کوتاه، حجم زیادی از مفاهیم درسی را یاد بگیرد. این مشکل در دروس رشته‌های آمار و ریاضی بیشتر نمود می‌کند و این وظیفه استاد است که سعی کند با آوردن برخی مثال‌های اضافی و همچنین سؤال پرسیدن از دانشجویان از سرعت تدریس خود در آموزش مجازی بکاهد تا این عیب باعث طرد شدن دانشجو از مفاهیم درسی به خاطر درک نکردن آنها نشود. همچنین با توجه به این که برخی دانشجویان در کلاس‌های مجازی فقط حضور فیزیکی دارند و علاوه بر آن چون استاد نمی‌تواند بر آزمون‌های کتبی نظارت کامل داشته باشد، ارزشیابی دانشجو توسط استاد دشوار خواهد شد. البته برای جبران مشکل اخیر پیشنهاد می‌شود که از روش‌هایی نظیر آزمون‌های شفاهی به صورت تصویری و یا افزایش فعالیت‌های کلاسی نظیر ارائه‌های دانشجویی، تکالیف و تعامل بین دانشجو و استاد در کلاس استفاده شود.

### بهبود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات برای بهینه کردن آموزش مجازی

در این بخش به طور مختصر در مورد بهبود ساختارهای فناوری اطلاعات برای آموزش مجازی نکاتی مطرح می‌شوند.

همان‌طور که امروزه بسیاری از برنامه‌های روزانه به فهرستی از جلسات مجازی تبدیل شده است، در ابتدا باید قبل از شروع یادگیری از راه دور، مسائل سخت‌افزاری و نرم‌افزاری آموزش مجازی حل شوند. تردیدی در این حقیقت نیست که فناوری‌های دیجیتال (تلفن همراه، فضا‌های ابری، هوش مصنوعی و غیره) می‌توانند در مقیاس وسیع به کار گرفته شوند، ولی در استفاده از این فناوری‌ها باید تحقیقات بیشتری انجام شود. از نظر سخت‌افزاری، ظرفیت پهنای باند و نابرابری‌های دیجیتالی نیاز به بازبینی و ارتقاء دارند. روش آموزش چهره به چهره تفاوت‌های زیادی با روش آموزش مجازی دارد، زیرا در روش اول دانشجویان یک کلاس، در سطح یکسانی مطالب را دریافت می‌کنند، در صورتی که در روش دوم با توجه به زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری دریافت مطالب در دانشجویان

بسته به شرایطشان متفاوت است. قابل توجه است که آموزش آنلاین شکاف دیجیتالی را تقویت می‌کند. دانشجویان ثروتمند دارای جدیدترین لپ‌تاپ‌ها، پهنای باند بهتر، اتصالات وای‌فای پایدارتر و ابزارهای صوتی و تصویری پیشرفته‌تر هستند، در صورتی که دانشجویانی که اوضاع اقتصادی مناسبی ندارند از این امکانات و ابزارها بی‌بهره هستند و یا این که از امکانات ضعیف‌تری استفاده می‌کنند که قطعاً در کیفیت آموزش آنها مؤثر است. پیشنهاد می‌شود با توجه به این که در بسیاری از موارد هزینه‌های دانشگاه‌ها به واسطه آموزش مجازی کاهش پیدا کرده است، تسهیلاتی از قبیل امانت یا خرید وسایل به صورت دادن وام به دانشجویان انجام شود که با این کار شکاف دیجیتالی کم‌رنگ‌تر خواهد شد.

با این که استفاده از نرم‌افزارهایی مثل Zoom، Skype و ... برای تماس‌های تصویری توصیه می‌شود، اما این ابزارها نمی‌توانند برخی از ویژگی‌های کلیدی کلاس‌های حضوری را انجام دهند. وانگهی برخی نرم‌افزارهای تصویری ظرفیت محدودی برای تعداد نفرات حاضر در کلاس دارند و این خود یکی از مشکلات به کارگیری این ابزار در آموزش مجازی است. برای رفع این مشکل باید از نرم‌افزارهایی برای آموزش مجازی استفاده شود که ظرفیت بالایی برای تعداد نفرات کلاس و همچنین خطاهای کمتری در حین برگزاری کلاس دارند. در یک کلاس درسی با تعداد دانشجویان نسبتاً زیاد، یک مدرس در آموزش چهره به چهره می‌تواند درک کند که آیا دانشجویان مفاهیم درسی را جذب کرده‌اند و می‌تواند سرعت تدریس را بر این اساس تغییر دهد. اما در آموزش مجازی این امکان وجود ندارد. همچنین در آموزش حضوری دانشجو می‌تواند بفهمد که آیا سؤالات زیادی می‌پرسد و از این طریق باعث هدر رفتن وقت کلاس می‌شود یا خیر؟ ولی در آموزش آنلاین چون دانشجویان چهره یکدیگر را نمی‌بینند درک این عکس‌العمل‌ها برای آنها عملاً غیر ممکن است. برای حل این مشکل، بهترین روش تعامل بین استاد و دانشجو در کلاس هست. اگر هر چند دقیقه مدرس از دانشجویان سؤال کند که آیا در فهم مطالب مشکلی دارید یا خیر و یا این که با پرسیدن سؤالاتی از دانشجویان خودش به این مهم دست یابد، بهتر می‌تواند این نقص کلاس مجازی

را بر طرف کند. در نهایت این سؤال مطرح می‌شود که آیا فناوری حاضر به اندازه کافی قوی و کارآمد هست که بتواند به طور مجازی از این ویژگی‌ها استفاده کند یا خیر؟

نکته قابل توجه این است که شکاف دیجیتالی نیز بین دانشگاه‌ها وجود دارد. دانشگاه‌های خصوصی دارای زیرساخت‌های فناوری اطلاعات بهتر و نسبت کارکنان پشتیبانی فناوری اطلاعات بالاتر برای هر دانشکده در مقایسه با دانشگاه‌های دولتی هستند. همینطور دانشگاه‌های مادر و بزرگ نسبت به دانشگاه‌های کوچک، امکانات بیشتری دارند که تمام این عوامل در نحوه برگزار کردن آموزش مجازی مؤثر است. به منظور رفع این مشکل، وظیفه ارگان‌های دولتی مرتبط این است که در حد توان شکاف دیجیتالی بین دانشگاه‌ها را بر طرف کنند و حتی اگر از نظر اقتصادی نمی‌تواند به دانشگاه‌ها بودجه اضافی برای این منظور اختصاص دهد، بین دانشگاه‌های قوی و ضعیف از نظر به اشتراک‌گذاری امکانات آموزش مجازی تعاملاتی برقرار شود که دانشگاه‌های بزرگ بتوانند دانشگاه‌های ضعیف‌تر را در این راستا یاری کنند.

با توجه به تمام مشکلات و چالش‌های پیش رو، دانشگاه‌ها باید تا آن جا که مقدور است از روش‌هایی استفاده کنند که آموزش مجازی بتواند به بهترین شکل ممکن عمل کند و برخی مشکلات و همچنین شکاف‌های دیجیتالی به حداقل برسند.

### نتیجه‌گیری

در این مقاله در مورد انواع آموزش آنلاین یعنی روش‌های هم‌زمان و ناهم‌زمان بحث شد. در ادامه به نقش‌های مدرسان آنلاین از قبیل آموزشی، اجتماعی، مدیریتی و فنی اشاره شد. برای توسعه روش یادگیری الکترونیکی دو نوع منبع دیجیتال و فناوری مورد نیاز است که در این مورد هم مطالبی بیان شد.

در بخش بعدی مزایا و معایب آموزش مجازی با تأکید بر رشته آمار و ریاضی مورد بحث قرار گرفت و پیشنهادهایی برای بهتر شدن آنها ارائه شد. از جمله مزایای آموزش مجازی می‌توان به آشنایی با منابع فناوری و دیجیتال، افزایش استفاده از روش‌های نوین و مدرن روز دنیا، کاهش هزینه‌های دانشجویان غیر بومی، عدم محدودیت زمانی و مکانی برای آموزش،

تسهیل ارتباط هم‌زمان و ناهم‌زمان، استفاده از ابزارهای کمک آموزشی، افزایش سرعت یادگیری، اختصاص دادن زمان بیشتر به آموزش انواع نرم‌افزارهای ریاضی، افزایش دانش‌های فرادرس، پرداختن به ابعاد کاربردی علوم، ترویج فعالیت‌های گروهی، امکان به اشتراک گذاشتن هم‌زمان مطالب، استفاده از مدرسان بین‌المللی، دسترسی آسان و بیشتر به مدرسان برای رفع اشکال اشاره کرد. از جمله معایب آموزش مجازی می‌توان به عدم وجود محیط مناسب برای مطالعه، عدم دسترسی به ابزارهای آموزش مجازی، عدم استفاده از زبان بدن، ندیدن واکنش چهره‌ای دانشجو، عدم نظارت در امتحانات، عدم حضور واقعی در کلاس‌های مجازی، عدم پویایی دانشجو، کاهش روابط اجتماعی و کاهش انگیزه تحصیلی، افزایش بیماری‌های جسمی و عدم انتقال مفاهیم به واسطه سرعت تدریس اشاره کرد.

در بخش آخر روش‌های بهبود ساختارهای فناوری اطلاعات برای آموزش مجازی نکاتی مورد بحث قرار گرفت. همچنین به این نکته اشاره شد که روش‌های آموزش مجازی باید به گونه‌ای سازمان‌دهی شوند که برخی مشکلات و شکاف‌های دیجیتالی به حداقل برسند. در پایان با توجه به لزوم آشنایی مدرسان و دانشجویان با روش‌های نوین آموزش مجازی به خصوص در عرصه تدریس مجازی دروس آمار و ریاضی، توصیه می‌شود کارگروه‌هایی جهت تعامل استادان، دانشجویان، معلمان و دانش‌آموزان کشور برگزار گردد تا از این راه از تجربیات یکدیگر جهت ارتقای آموزش مجازی ریاضی کشور بهره‌مند شده و در نهایت گام بزرگی برای پیشرفت آموزش مجازی برداشته شود.

منابع

Abbad, M. M., Morris, D., de Nahlik, C., (2009). Looking under the Bonnet: Factors Affecting Student Adoption of E-Learning Systems in Jordan, *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(2), 1-25.

Anagnostopoulos, D., Basmadjian, K. G., McCorry, R. S., (2005). The decentered teacher and the construction of social space in the virtual classroom, *Teachers College Record*, 107(8), 1699-1729.

- Arkorful, V, Abaidoo N., (2015). The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education, *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12 (1), 29-42.
- Dumford, A. D., Miller, A. L., (2018). Online learning in higher education: exploring advantages and disadvantages for engagement, *Journal of Computing in Higher Education*, 30, 452-465.
- Dung, D. T. H., (2020). The Advantages and Disadvantages of Virtual Learning, *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 10 (3), 45-48.
- Felder-Strauss, J., Franklin, P., Machuca, A., Self, S., Offil, T., Kuhlman, B., (2015). Best practices and creation of an online tutoring center for accounting, finance, and economic disciplines, *International Journal of Educational Research*, 10(1), 39-52.
- Ferrer, J., Ringer, A., Saville, K., Parris, M. A., Kashi, K., (2020). Students' motivation and engagement in higher education: The importance of attitude to online learning, *Higher Education*, 1-22.
- Govindarajan, V., Srivastava, A., (2020). What the shift to virtual learning could mean for the future of higher education, *Havard Business Review*, 31.
- Graesser, A. C., Person, N. K., (1994). Questions asked during tutoring. *American Educational Research Journal*, 31(1), 104-137.
- Hrastinski, S., Stenbom, S. (2013)., Student-student online coaching: Conceptualizing an emerging learning activity, *The Internet and Higher Education*, 16(1), 66-69.
- Hrastinski, S., Cleveland-Innes, M., Stenbom, S., (2018). Tutoring online tutors: Using digital badges to encourage the development of online tutoring skills, *British Journal of Educational Technology*, 49(1), 127-136.
- Jefferson R. N., Arnold, L. W. (2009). Effects of virtual education on academic culture: Perceived advantages and disadvantages, *US-China Education Review* 6(3), 61-66.
- Joint, N., (2005). Strategic approaches to digital libraries and virtual learning environments (VLEs). *Library Review*, 54(1), 5-9.
- Keller, C., Cernerud, L., (2002). Students' perception of e-learning in university education. *Learning, Media and Technology*, 27(1), 55-67.
- LaRose, R., Gregg, J., Eastin, M., (1998). Audio graphic tele-courses for the Web. An experiment. *Journal of Computer Mediated Communications*, 4(2).
- Martinovic, D., (2009). Being an expert mathematics online tutor: What does expertise entail? *Mentoring and Tutoring: Partnership in Learning*, 17(2), 165-185.

## Archive of SID

Qandil, A., Abdel-Halim, H., (2020). Distance e-learning is closer than everybody thought: A pharmacy education perspective, *Health Professions Education*, 6 (3).

Sauers, D., Walker, R. C., (2004). A comparison of traditional and technology-assisted instructional methods in the business communication classroom, *Business Communication Quarterly*, 67(4), 430-442.

Slimp, M., Bartels, R., (2019). *How the Internet of Things is changing our colleges, our classrooms, and our students*, London, UK: Rowman and Littlefield.

Travis, J., Price, K., (2005). Instructional culture and distance learning, *Journal of Faculty Development*, 20(2), 99-104.

Van de Sande, C., Leinhard, G., (2007). Online tutoring in the calculus: Beyond the limit of the limit, *Education et didacique*, 1(2), 117-155.

Williams, P. B., Howell, S. L., Laws, R. D., Metheny, E., (2006). Should tutoring services be added to our high-enrolling distance education courses? *Online Journal of Distance Learning Administration*, 9(4), 1-10.