



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Lived experiences in the fundamental shift of virtual education of general mathematics

Farshid Abdollahi*¹

¹ Department of Mathematics, Shiraz University, Shiraz, Iran.

ABSTRACT

Keywords

COVID-19

E-Learning

Learning Management System

MCIEC model

1 .Corresponding author

✉ abdollahi@shirazu.ac.ir

Received: 2024/11/09

Reviewed: 2024/11/30


Accepted: 2025/01/08

The COVID-19 pandemic brought about fundamental changes to the global educational landscape. The closure of schools and educational institutions due to the outbreak forced universities and educational centers to adopt new learning methods, such as online and blended learning, for instruction. These challenges also presented opportunities, including the potential for a significant shift in course delivery methods. Shiraz University responded proactively by offering the General Mathematics course through an innovative educational model tailored to students' needs. This model incorporates advanced digital tools, diverse learning resources, and continuous support from instructors and students. By leveraging this model, educators can significantly enhance the learning process and create an engaging environment that enables students to achieve their best results. This article examines the experiences and outcomes of teaching General Mathematics using this model at Shiraz University.

ISSN (Online): 2783- 4379

DOI: [10.48310/rme.2025.16857.1098](https://doi.org/10.48310/rme.2025.16857.1098)

Citation (APA): Abdollahi, F. (2024). Lived experiences in the fundamental shift of virtual education of general mathematics. *Research in Mathematics Education*, 4(1), 1- 15.

 <https://doi.org/10.48310/rme.2025.16857.1098>



تجارب زیسته در تغییر بنیادین آموزش مجازی ریاضی عمومی

مقاله پژوهشی / مروری

فرشید عبدالهی^{۱*}

۱ بخش ریاضی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

چکیده

همه‌گیری کووید-۱۹ تغییرات اساسی در چشم‌انداز آموزشی جهانی به وجود آورد. تعطیلی مدارس و مؤسسات آموزشی به دلیل شیوع بیماری، دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی را مجبور به پذیرش روش‌های جدید یادگیری مانند آموزش الکترونیکی و ترکیبی کرد. این چالش‌ها فرصت‌هایی نیز به همراه داشت، از جمله فرصت تغییر اساسی در روش‌های ارائه دروس. دانشگاه شیراز نیز در این زمینه فعال بوده و درس ریاضی عمومی را با استفاده از یک مدل آموزشی جدید و مناسب برای دانشجویان ارائه کرد. این مدل آموزشی بر اساس نیازهای ویژه دانشجویان طراحی شده و شامل امکانات پیشرفته‌ی الکترونیکی، منابع آموزشی متنوع و پشتیبانی مستمر از استادان و دانشجویان است. با استفاده از این مدل، مربیان می‌توانند فرآیند یادگیری را به طور قابل توجهی بهبود بخشند و محیطی جذاب ایجاد کنند که به دانشجویان امکان می‌دهد بهترین نتایج را کسب کنند. این مقاله به بررسی تجربیات و نتایج تدریس ریاضی عمومی با استفاده از این مدل در دانشگاه شیراز می‌پردازد.

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید.

واژه‌های کلیدی

کووید-۱۹

یادگیری الکترونیکی

سامانه مدیریت آموزشی

مدل MCIEC

۱. نویسنده مسئول

abdollahi@shirazu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۱۹

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۹/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۹

شماره صفحات: ۱-۱۵

DOI: [10.48310/rme.2025.16857.1098](https://doi.org/10.48310/rme.2025.16857.1098)

شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۳-۴۳۷۹

OPRYRIGHTS



©2024 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

مقدمه

با گسترش بیماری همه‌گیر کووید-۱۹، شیوه زندگی افراد به شدت تغییر کرد. تعداد سفرها، حضور در رستوران‌ها، دوره‌های، رفت و آمدها، شرکت در جلسات و کلاس‌های آموزشی و غیره به شدت کاهش یافت. برخی از متخصصان علوم اجتماعی پیش‌بینی می‌کنند که این ویروس منجر به تغییرات اساسی در شیوه زندگی بشر خواهد شد. مطمئناً تأثیر این دوره بر زندگی ما برای همیشه باقی خواهد ماند.

وقتی مردم می‌گویند همه چیز به حالت قبل باز نمی‌گردد، به مواردی فراتر از زندگی روزمره اشاره می‌کنند؛ آنها درباره عادات، هنجارها و روش‌های زندگی صحبت می‌کنند. اثرات اجتماعی کووید-۱۹ ابعاد متنوعی دارد و برخی از آن‌ها می‌توانند به عنوان فرصت‌ها در نظر گرفته شوند. به عنوان مثال، برخی استارت‌آپ‌ها و خدمات‌دهندگان از این فرصت‌ها بهره‌برداری کرده و در این دوران موفق شده‌اند. کرونا باعث تغییر رفتارهای بسیاری در جامعه شده است که بیشتر این تغییرات دارای جنبه‌های مثبت هستند. پیش‌بینی می‌شود که برخی از این تغییرات ناپایدار باشند و با بازگشت به شرایط عادی، بسیاری از آن‌ها به حالت قبل بازگردند. اما تجربه رفتاری در این زمینه بسیار مهم است و تجاربی که در دوران اجباری کرونا به وجود آمده‌اند، به عنوان اولین تجربه از یک فرایند نوین برای مردم، احساسات متفاوتی را به وجود آورده‌اند.

مهم این است که تابوی مرتبط با آن تجربه شکسته شود. همچنین، با توجه به لذت و مزایایی که افراد از آن تجربه می‌برند، مقاومت جامعه در برابر ایده‌ها، راهکارها و فناوری‌های نوین کاهش می‌یابد. این موضوع باعث می‌شود که در زمان‌های بعدی، افراد به راحتی و با کوچک‌ترین انگیزه یا محرکی به سمت استفاده از تجربه‌های قبلی خود سوق پیدا کنند و شاید با کمترین مشوق، به استفاده از ابزارهای نوین مشتاق شوند.

بخش آموزش در سطح جهانی با تأثیر بسیار زیادی روبرو شد. گسترش این بیماری منجر به تعطیلی آموزش حضوری در مؤسسات آموزشی در سراسر جهان شد و دانشگاه‌ها مجبور شدند تدریس خود را به حالت‌های یادگیری الکترونیکی و ترکیبی تغییر دهند. این چالش‌ها فرصت‌های مختلفی را هم برای دانشگاهیان و هم برای دانشجویان ایجاد کرد و این امکان وجود دارد که برخی از جنبه‌های تحصیل دیگر به همان روشی که قبلاً انجام می‌شد، باز نگردد. دانشگاه‌های ایران نیز از این قاعده مستثنی نبودند. وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعال نمودن آموزش غیر حضوری را در دستور کار دانشگاه‌های کشور قرار داد و دانشگاه‌ها مکلف به ادامه آموزش به صورت غیر حضوری شدند. مشکلات آموزش غیرحضوری بیش از پیش نمایان شد و لزوم بازنگری در روش‌های تدریس و ارزیابی در بستر اینترنت و آشنایی با روش‌های به روز بر همگان نمایان شد. چالش‌های موجود باعث ایجاد فرصت‌هایی نیز شد و به عنوان یکی از فرصت‌های ارزشمند، می‌توان به تغییر اساسی در شیوه ارائه دروس اشاره کرد. دانشگاه شیراز نیز از این قاعده مستثنی نبود و در زمان کرونا، درس ریاضی عمومی ۲ را متفاوت با آنچه تاکنون به صورت مجازی یا حضوری ارائه شده است و بر پایه یک مدل آموزشی مناسب طراحی و اجرا کرد.

پیشینه پژوهش

شیوه ارائه دروس به صورت الکترونیکی به ماهیت درس وابسته است و در رشته‌های مختلف متفاوت است. فعال نمودن گروه‌های تخصصی در این زمینه امری اجتناب‌ناپذیر است. به همین دلیل، نویسندگان پیشنهاد تشکیل گروه تولید محتوای ریاضی دیجیتال را به بخش ریاضی دانشگاه شیراز ارائه داد. اهداف اولیه این پیشنهاد عبارت بودند از:

- مشارکت فعال اعضای هیات علمی بخش ریاضی در تولید محتوای دیجیتال
- مشارکت دانشجویان بخش و ایجاد انگیزه در بین آنها با محوریت کارآفرینی
- تشکیل گروه پژوهشی آموزش ریاضی در محیط‌های مجازی
- ارائه خدمات مشاوره‌ای و تولید محتوای دیجیتال جهت ارگان‌های ذینفع

گروه تولید محتوای ریاضی دیجیتال راه‌اندازی شد و ارائه دروس ریاضی بر اساس مدل آموزشی MCIEC (شکل ۱) پیشنهاد شد. با استفاده از این مدل، که در بخش بعدی توضیحات تکمیلی آن ارائه می‌شود، می‌توان فرآیند آموزش و یادگیری را بهبود بخشید و محیطی فعال و تعاملی را برای دانشجویان فراهم کرد تا بتوانند بهترین نتایج را در یادگیری خود به دست آورند

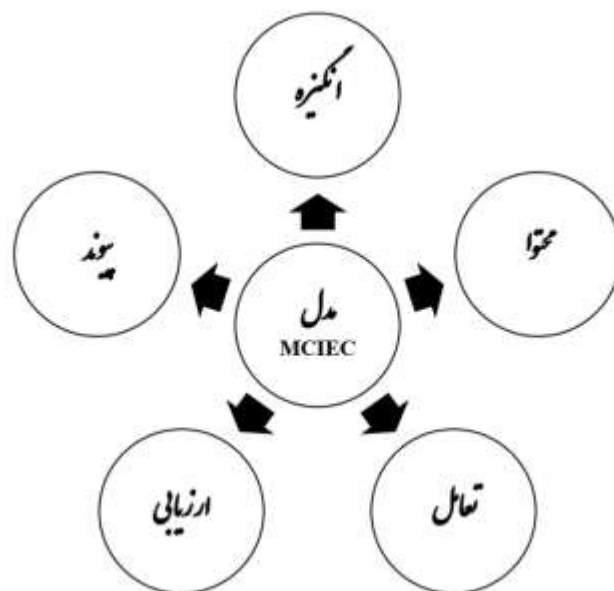
مدل MCIEC

این مدل توسط جانگ یُنْگ^۱ و همکاران در سال ۲۰۱۸ (Jeong Yong & Akugizibwe, 2018) پیشنهاد شده است و به منظور بهبود کیفیت آموزش و افزایش مشارکت و تعامل دانشجویان در فرایند یادگیری ارائه شده است. ارکان اصلی این مدل عبارتند از:

۱. انگیزش^۲: انگیزش معیار مهمی در فرآیند آموزش و یادگیری است که تأثیر زیادی بر عملکرد فراگیران دارد. انگیزش به فراگیران کمک می‌کند تا تمرکز و تلاش بیشتری را در یادگیری داشته باشند. بسیاری از مطالعات پیوند بین ریاضیات و انگیزش را از نظر پیشرفت و شایستگی مورد بررسی قرار داده‌اند (Pokay & Blumenfeld, 1990) و (Eccles et al., 1989).

درک بهتر نحوه یادگیری دانشجویان ریاضی همراه با کاربرد موثر یادگیری الکترونیکی می‌تواند باعث افزایش یادگیری معنادار و هیجان انگیزتر شدن موضوع شود (Waege, 2009). برخی از راهکارهای انگیزشی عبارتند از:

- ایجاد اهداف مشخص و قابل دستیابی برای فراگیران، تا به آنها کمک کند درک دقیقی از مسیر یادگیری خود داشته باشند و به سمت آن حرکت کنند؛
- ایجاد ارتباط بین محتواهای آموزشی و دنیای واقعی و کاربردی برای فراگیران؛
- تشویق فراگیران به خودآموزی و ایجاد انگیزه برای پیشرفت شخصی و بهبود خود؛
- ارائه بازخورد مثبت و سازنده برای فراگیران به منظور تشویق آنها به ادامه تلاش.



شکل ۱. ارکان اصلی مدل آموزشی MCIEC

¹ Jeong Yong

² Motivation

۲. **محتوا**^۱: این عنصر بر محتوای آموزشی تمرکز دارد. طراحی فعالیت‌های یادگیری و ارائه محتوا به گونه‌ای است که دانشجویان بتوانند به طور فعال در فرآیند یادگیری شرکت کنند و مفاهیم را به درستی درک کنند. محتواهای آموزشی باید جذاب، مناسب و با کیفیت باشند تا در یادگیری دانشجویان مؤثر باشند. کوههانگ، رایلی و اسمیت (Koohang, Riley, & Smith, 2009) محتوا سازی را به عنوان طراحی فعالیت‌های یادگیری می‌دانند و پرین (Perin, 2011) مضامین اصلی محتوا را مشخص می‌کند. بسیاری از مطالعات نوع خاصی از محتواسازی را توصیه می‌نمایند. در این نوع از محتواسازی، تلاش زیادی صرف تبدیل محتوای ریاضیات به زبانی می‌شود که فراگیر به وضوح آن را می‌فهمد یا با آن آشنا است، به گونه‌ای که انتقال به زبان ریاضی و نمادها تبدیل به یک تشریفات صرف می‌شود (Barnes et al., 2001)، (Guthrie et al., 1999) و (Klinger, 2011). در مدل MCIEC، محتوا سازی بر هم سنگ کردن محتوا از دیدگاه کلی، دیدگاه موضعی و تجربیات فراگیران تمرکز دارد. استاد در مشخص کردن رویدادهای جهان واقعی، شیوه‌ها و موضوعات مرتبط با محتوا راهنمایی کرده و سپس آنها را با توجه به تجربیات و توانایی‌های فراگیران در مسائل خاص جا می‌دهد. برای ارائه محتواهای مؤثر می‌توان از راهکارهای زیر استفاده کرد:

- استفاده از روش‌های متنوعی مانند تصاویر، ویدئوها، نمودارها و فعالیت‌های عملی برای انتقال محتوا به دانشجویان؛

- تدریس مفاهیم در قالب داستان یا مثال‌های واقعی و کاربردی؛
- استفاده از فناوری‌های آموزشی مانند نرم‌افزارهای تعاملی، بازی‌های آموزشی و سیستم‌های مبتنی بر واقعیت افزوده^۲.

۳. **تعامل**^۳: تعامل بین دانشجویان و محیط آموزشی و همچنین تعامل بین خود دانشجویان، برای یادگیری مؤثر بسیار مهم است. تعامل می‌تواند به صورت فعالیت‌های گروهی، بحث و تبادل نظر، همکاری در پروژه‌ها و تمرین‌ها و حل مسئله‌های گوناگون صورت بگیرد. وود و اشفیلد (Wood et al., 2008) توضیح می‌دهند که تعامل بین استاد، فراگیران و فن‌آوری بیش از انتقال دانش از استاد یا فناوری به یادگیرنده ضرورت دارد. بدون تعامل، استاد بازخوردی درمورد اینکه بتواند عمل آینده را پایه گذاری کند، دریافت نمی‌کند و فراگیر بدون آن مشارکتی در فرآیند یادگیری ندارد. برخی از راهکارهای تعاملی عبارتند از:

- ایجاد فضایی برای تبادل نظر و بحث در مورد محتواهای آموزشی. این فضا می‌تواند شامل انجام گروه‌های کاری، بحث‌های گروهی و ارائه‌های دانشجویان باشد؛
- تشویق دانشجویان به همکاری و همفکری در حل مسئله‌ها و پروژه‌های گروهی. این کار می‌تواند با ایجاد فعالیت‌های گروهی و تمرین‌های تیمی صورت گیرد؛
- استفاده از فناوری‌های مبتنی بر وب و ابزارهای آنلاین برای ایجاد فضایی برای تعامل و همکاری دانشجویان به صورت مجازی.

۴. **ارزیابی**^۴: ارزیابی عملکرد و پیشرفت دانشجویان برای تعیین سطح یادگیری و تأیید درک آن‌ها از محتواهای آموزشی بسیار مهم است. لوئی و همکاران در (Lui et al., 2013) چهار سطح از فعالیت‌های یادگیری را بر اساس طبقه بندی بلوم (Bloom et al., 1956) از حوزه‌های یادگیری را ذکر کرده‌اند که عبارتند از کسب دانش^۵، تمرین و کاربرد^۶، کشف و ارزیابی^۷، پیشنهاد^۱ و ایجاد^۲. ارزیابی مناسب از این فعالیت‌ها باید براساس زمینه یادگیرنده باشد، مانند ارزیابی

¹ Content

² Augmented Reality

³ Interaction

⁴ Evaluation

⁵ Knowledge

⁶ Practice and Apply

⁷ Explore and Evaluate

یادگیری و ارزیابی توانایی مشارکت فردی در فعالیت‌های گروهی. انواع ارزیابی می‌تواند شامل آزمون‌ها، تمرین‌ها، پروژه‌ها، ارزیابی نمره‌دهی هم‌تا و ارزیابی فرآیندی باشد. برخی از راهکارهای ارزیابی عبارتند از:

- استفاده از آزمون‌های چندگزینه و تستی برای اندازه‌گیری دانش و فهم دانشجویان؛
 - ارزیابی پروژه‌ها و تمرین‌های عملی دانشجویان بر اساس کارایی، خلاقیت و تفکر انتقادی آن‌ها؛
 - ارزیابی هم‌تا به منظور تشویق تعامل و همکاری بین دانشجویان و اندازه‌گیری توانایی‌های ارتباطی و همکاری آن‌ها.
۵. **پیوند^۳**: در محیط آموزشی، رکن پیوند به فعالیت‌ها و راهبردهایی اشاره دارد که به دانشجویان کمک می‌کند تا ارتباطات و پیوندهای میان محتواها، مفاهیم و دانشجویان را بسازند و تقویت کنند. رکن پیوند در تعامل آموزشی می‌تواند عبارت باشد از:

- **ایجاد پیوندهای معنادار بین مفاهیم**: این شامل ارتباط بین مفاهیم جدید و مفاهیم قبلی، ارتباط بین نظریه و عمل، و ارتباط بین مفاهیم آموزشی و تجربیات واقعی دانشجویان است؛
- **ارتباط بین محتواها و زندگی واقعی**: برقراری ارتباط بین محتواهای آموزشی و زندگی واقعی دانشجویان، می‌تواند رابطه بین آموخته‌ها و کاربردهای آنها را قوی‌تر کند؛
- **ترکیب تعاملات میان دانشجویان**: ایجاد پیوندهای میان دانشجویان باعث تشویق همکاری، تبادل نظر و اشتراک تجربیات بین همکلاسی‌ها می‌شود و تجربه یادگیری را بهبود می‌بخشد؛
- **ایجاد ارتباط بین دانشجو و محیط آموزشی**: رکن پیوند شامل ایجاد ارتباط مستقیم و مؤثر بین دانشجو و محیط آموزشی است. این می‌تواند توسط فعالیت‌های تعاملی مانند سوال و پاسخ، بحث و تبادل نظر، و همکاری در گروه‌های کاری انجام شود.

روش پیاده سازی مدل آموزشی MCIEC

مراحل انجام کار به شرح زیر آمده است:

۱. **استفاده از سیستم مدیریت یادگیری^۴**: سیستم‌های مدیریت یادگیری مختلف (LMS) برای توسعه، مدیریت و توزیع منابع دیجیتال برای آموزش حضوری و آنلاین در دسترس هستند. یک LMS تعامل بین تکنیک‌های تدریس سنتی و منابع یادگیری دیجیتال را فراهم می‌کند و به طور همزمان فرصت‌های یادگیری الکترونیکی شخصی‌سازی شده را به دانشجویان ارائه می‌دهد (Aljawarneh, 2020). آموزش الکترونیکی حوزه‌ای است که رشد قابل توجهی داشته است، به ویژه از سال ۲۰۲۰ با شروع همه‌گیری COVID-19، که امکانات آموزش حضوری را برای بسیاری از مؤسسات آموزشی در سطح جهان محدود کرده است (Dias et al., 2020) (Raza et al., 2021). مؤسسات آموزشی مجبور شده اند خود را با محدودیت‌های تحمیل شده بر تعامل فیزیکی وفق دهند که اکثر اشکال متعارف آموزش، ارزیابی، تحقیق و گفتمان علمی را از بین می‌برد (Byrnes et al., 2021). برای پیاده سازی مدل آموزشی MCIEC نیاز به یک سامانه مدیریت یادگیری مناسب بود و با توجه به امکانات دانشگاه شیراز، درس ریاضی عمومی در بسترهای مودل^۵ و آدوب کانکت^۶ ارائه شد.

در حال حاضر، سامانه مدیریت آموزشی منبع باز پیشرو در جهان، مودل (Moodle Project, 2021)، توسط رشته‌های مختلف در دانشگاه‌ها استفاده می‌شود. جستجوی کلیدواژه "Moodle" در نشریات، طبقه بندی شده بر

¹ Propose

² Create

³ Linkage

⁴ Learning Management System (LMS)

⁵ Moodle

⁶ Adobe Connect

اساس حوزه رشته از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۱، نشان می‌دهد که بیش از ۶۰٪ از انتشارات حاوی کلمه کلیدی "Moodle" در زمینه علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات^۱ هستند. مدل یک سامانه مدیریت یادگیری مبتنی بر فضای ابر^۲ است و بر اساس تجربیات کاربر در سال ۲۰۱۸ در بین ۲۰ بهترین سامانه مدیریت آموزشی است (Henrick, 2018). تعداد کاربران مدل همچنان از ۷۸ میلیون در سال ۲۰۱۵ (Singh, 2015) به بیش از ۲۹۴ میلیون در ۲۰۲۱ افزایش یافته است (Moodle Project, 2021) - افزایشی بیش از ۲۵۰ درصد. اگرچه مدل به طور فزاینده‌ای محبوب می‌شود، بررسی مروری که توسط گاماگه و همکاران (Gamage et al., 2022) در مورد روند استفاده از مدل برای آموزش و یادگیری انجام شد، نشان داد که تجزیه و تحلیل کتابشناختی، مدل را به عنوان یک پلتفرم یادگیری به خوبی تثبیت شده و پیشرفته شناسایی کرده است. تجزیه و تحلیل موضوعی همچنین نشان داد که از مدل می‌توان برای حمایت از یادگیری به روش‌های مختلف استفاده کرد. مدل همچنین این امکان را فراهم می‌کند که معلمان بتوانند با خلاقیت خود، محتوای دوره‌های آموزشی متناسب با نیازهای خاص فراگیران را ایجاد کنند. مزیت مدل این است که می‌تواند ارتباط و سبک‌های یادگیری کلامی را تسهیل کند، که یک مزیت مهم درک شده سیستم‌های مدیریت کلاس برای دانشجویان است. مدل ارتباط بین دانشجو و معلم را تسهیل می‌کند و همچنین بحث خارج از کلاس را بدون توجه به محل کار را به طور قابل توجهی تسهیل می‌کند (Chung et al., 2015). می‌توان نتیجه گرفت که مدل مزایایی را برای فراگیران در فرآیند یادگیری فراهم می‌کند. با هدف تجزیه و تحلیل جامع ادبیات مربوط به انطباق مدل به عنوان یک ابزار آموزشی در طول چند سال گذشته برای ارائه اطلاعات برای سه مجموعه از ذینفعان - مربیان، محققان و توسعه‌دهندگان نرم‌افزار در سال ۲۰۲۲ بررسی شد.

سامانه مدیریت آموزشی مدل یک پلتفرم متن‌باز است که امکانات گسترده‌ای برای ارائه و مدیریت آموزش‌های آنلاین فراهم می‌کند. امکانات متنوعی از جمله ایجاد و بارگذاری محتوای تعاملی، تالارهای گفتگو، ایجاد آزمون‌ها، ایجاد گروه‌های کاری، و بسیاری از ابزارهای دیگر برای ارتقای فرایند آموزشی در این سامانه مدیریت آموزشی در دسترس قرار دارد. آدوب کانکت نیز راهکارهای متنوعی برای جلسات آموزشی آنلاین فراهم می‌کند، از جمله ویژگی‌های چندرسانه‌ای بالا، اشتراک صفحه نمایش، امکان نوشتن و ترسیم بر روی صفحه، و بسیاری از ابزارهای دیگر. استفاده از این دو سامانه با امکانات و قابلیت‌های گسترده‌ای که ارائه می‌دهند، به ارتقای کیفیت فرایند آموزشی کمک بزرگی می‌کند و برای دانشجویان و استادان امکانات مناسبی برای ارتباط و یادگیری فراهم می‌سازد.

با توجه به امکانات مدول، سازمان دهی اصلی بر اساس هفته‌های نیمسال تنظیم شده و در هر هفته، عناوین اصلی مباحث مشخص و تنظیم گردید. دانشجو با مراجعه به هر قسمت، اهداف اصلی آن را مشاهده می‌نماید. در ویدئوهای تعاملی، بسته به مبحث، مثال‌هایی عملی و واقعی آورده شده است و در صورت نیاز به مرجع اضافی و یا استفاده از نرم افزار خاصی، آدرس مرجع مربوطه در همان قسمت از فیلم آورده شده و به راحتی برای دانشجو قابل دسترسی است. نمونه‌ای از سازمان دهی اصلی در شکل ۱ آمده است:

¹ STEM

² Cloud-based



شکل ۲. قسمتی از سازمان دهی اصلی درس

۲. تهیه محتوا

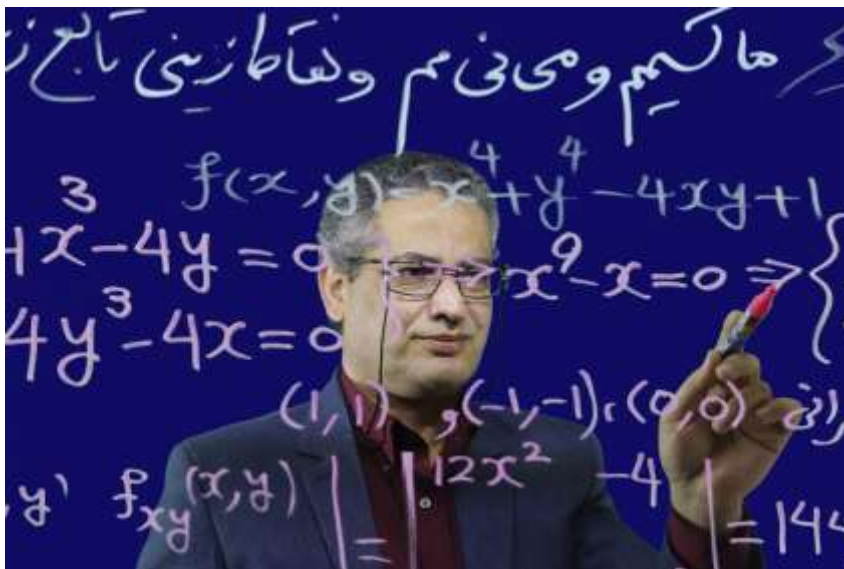
در این طرح آموزشی، محتوای درس توسط استادان با تجربه و کارآمد تهیه می‌شود. این محتوا به صورت گروهی مورد بررسی قرار گرفته و پس از آن، ویرایش نهایی آن انجام می‌شود. استادان تلاش می‌کنند تا در تولید محتوا، به جای ارایه مطالب صرفاً تئوری کتاب، تجربیات و آموخته‌های خود را به همراه مطالب تئوری جذاب برای دانشجویان ارائه دهند تا آنها بتوانند به بهترین شکل ممکن به نتیجه مطلوب برسند. محتواها به طرق مختلف تهیه و استفاده می‌شوند، که عبارتند از:

استفاده از برد نوری آموزشی^۱:

در زمان گسترش کووید-۱۹ که به طور گسترده جهان را در بازه زمانی ۲۰۲۰-۲۰۲۲ تحت تأثیر قرار داد، آموزش آنلاین به یک نیاز اساسی برای اکثر دانشجویان تبدیل شد. هم دانشجویان و هم استادان به سرعت متوجه شدند که نیاز به تطبیق با روش‌های آموزش آنلاین دارند، که این مسئله منجر به چندین چالش و مشکل شد. یکی از مشکلات گزارش شده در زمینه آموزش آنلاین، فقدان تعاملات غیرکلامی مانند حرکات و انعکاسات چهره بود که باعث شده بسیاری از دانشجویان آموزش آنلاین را کمتر مؤثر از آموزش حضوری فیزیکی در نظر بگیرند (Hodds, 2020). در محیط آموزش آنلاین، اکثر مدرسین به صورت ثابت نشسته، اطلاعات را از روی اسلایدها یا کتب ارائه می‌دهند و دانشجویان به صورت ساکت گوش می‌دهند. این روش معمولاً منجر به ایجاد کلاس‌های کسل‌آور و خسته‌کننده می‌شود و ممکن است دانشجویان وقت خود را به فعالیت‌های دیگر به جز یادگیری اختصاص دهند. در مقابل، در کلاس‌های حضوری، استادان از حرکات و زبان بدن برای انتقال مؤثر مطالب استفاده می‌کنند. یکی از چالش‌های اساسی در آموزش آنلاین، یافتن راهی برای حفظ مزایای تدریس سنتی در کلاس درس است. اهمیت ژست‌ها (Singer et al., 2005)، قابل مشاهده بودن برای دانشجویان در حین تعامل با محتوا (Stull et al., 2018) (Pi et al., 2020) و ارائه نشانه‌های اجتماعی غیرکلامی مانند زبان بدن و تماس چشمی (Fiorella et al., 2019) برای تمرکز و جذب دانشجویان بسیار حیاتی است.

¹ Light board

با این حال، ارائه این ابعاد در آموزش آنلاین، به ویژه در دروسی مانند ریاضیات، ممکن است با چالش‌های خاصی همراه باشد. توسعه و بهبود راه‌حلهایی برای این چالش‌ها، هم در زمان همه‌گیری و هم پس از آن، بسیار حیاتی است. امکان دسترسی همزمان به استاد و محتوا در برخی از محیط‌های آموزشی آنلاین وجود ندارد. دانشجو با دیدن استاد و زبان بدن، علاوه بر یادگیری بهتر مطلب، می‌تواند در زمینه الگوسازی از استاد هم بهره‌بردار (Jin, 2023).



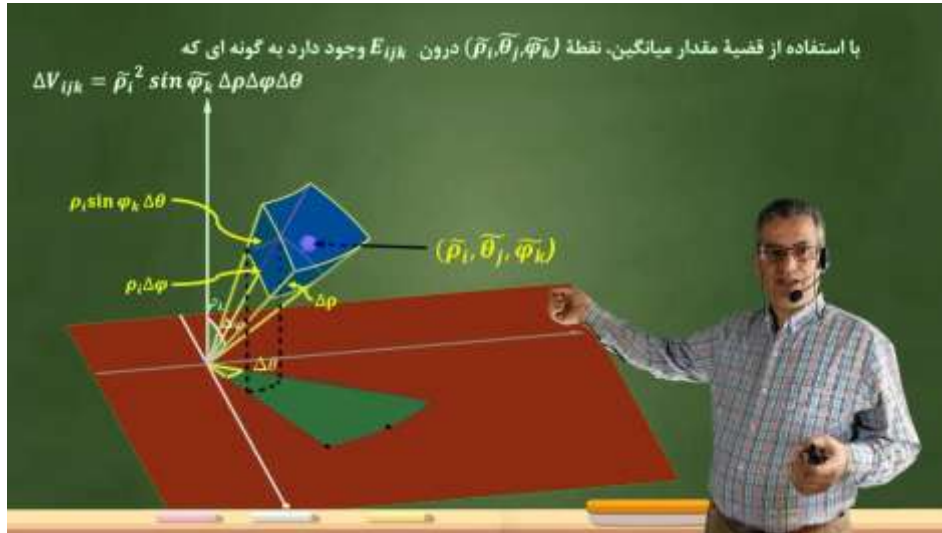
شکل ۲. برد نوری

برای حل این مشکلات، نویسندگان یک برد نوری را طراحی و ساخته و از آن در کلاس‌ها استفاده کرد. استفاده از برد نوری در محیط مجازی، امکان دیدن همزمان استاد و نوشته‌ها را فراهم می‌کند و به دانشجویان این امکان را می‌دهد تا بهتر به موضوعات آموزشی توجه کنند.

برد نوری در بعضی از مراکز آموزشی خارج از کشور نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما در ایران برای اولین بار توسط نویسندگان ساخته و مورد استفاده قرار گرفت و از جنبه‌ی منحصر به فردی برخوردار است. این ابزار نه تنها به مدرسین کمک می‌کند تا مطالب خود را بهتر ارائه دهند، بلکه به دانشجویان این امکان را می‌دهد که بهتر و موثرتر یاد بگیرند. کلاس‌هایی که با استفاده از برد نوری برگزار می‌شود، پس از ضبط در سامانه مدول بارگذاری می‌شود. نمونه‌هایی از این کلاس‌ها در سایت آپارات (Abdollahi, 2020) قرار داده شده است.

استفاده از رسانه‌های مالتی مدیا:

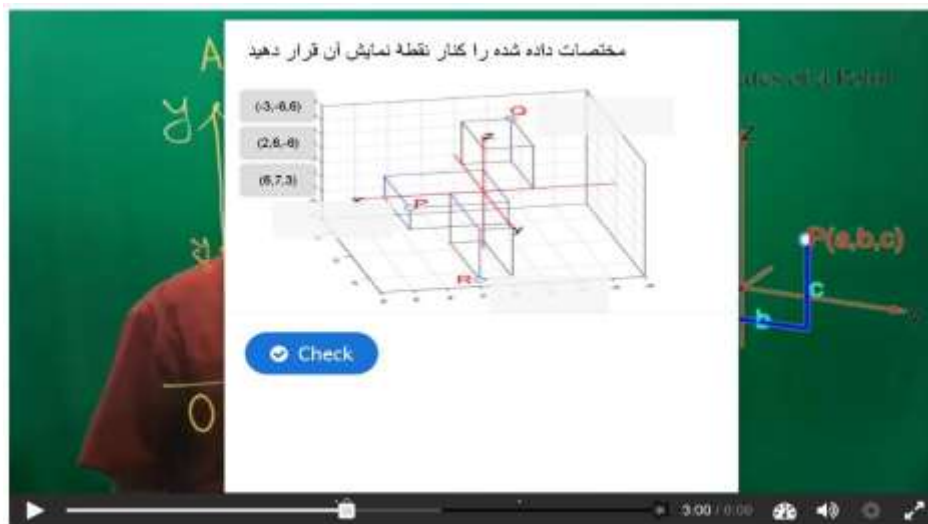
برای کمک به ارائه و کار با مفاهیم، برای تولید محتوا، بر اساس طرح درس و نوع تدریس، از نرم‌افزارهای Powerpoint، OBS، VSDC، Handbreak، Matlab، Maple، Geogebra و Wolfram CDF و یا ترکیبی از آنها استفاده می‌شوند. در تهیه کلیه کلیپ‌های ویدئویی، پس از ضبط کردن ویدئوی اولیه، با استفاده از نرم‌افزار OBS مونتاژ و پس از آن در نرم‌افزار VSCD ویرایش می‌شود و در مرحله پایانی توسط نرم‌افزار Handbreak فشرده می‌شود. محتوای تهیه شده به صورت تعاملی در بستر مودل بارگذاری شده و بر اساس برنامه زمان‌بندی برای هر مبحث، دانشجویان موظف به مراجعه به این محتوا هستند. این مراجعه در هر زمانی از روز امکان‌پذیر است و حضور و غیاب دانشجویان بر اساس این مراجعه به صورت خودکار ثبت می‌شود. برای هر مبحث، استاد درس بر اساس سوابق مراجعه دانشجویان به آن مبحث، وی را ارزیابی کرده و قسمتی از نمره درس بر اساس این ارزیابی تعیین می‌شود.



شکل ۳. نمونه‌ای از میکس فیلم، پاورپوینت و نرم افزار جئوجبرا

بارگذاری ویدئوها به صورت تعاملی:

برای مشارکت دادن دانشجو در مباحث، ویدئوها به صورت تعاملی با استفاده از H5P بارگذاری می‌شوند؛ به گونه‌ای این ویدئوها طراحی شده‌اند که در صورت نیاز، ویدئو توقف کرده و پرسشی از دانشجو می‌شود و تا زمانی که دانشجو به آن پرسش پاسخ درست ندهد، شروع به پخش مجدد ویدئو نمی‌نماید و بدین طریق دانشجو در درس مشارکت تعاملی دارد (نمونه‌ای از آن در شکل زیر آمده است). امکانات زیادی در مدول برای تهیه محتوای درس تعاملی وجود دارد و سعی شده استفاده حداکثری از آن بعمل آید.



شکل ۳. نمونه‌ای از ویدئوی تعاملی

مزایای ویدئوهای تعاملی در آموزش عبارتند از:

- افزایش مشارکت دانشجویان: ویدئوهای تعاملی با ایجاد فرصت‌هایی برای پاسخگویی به سوالات و انجام فعالیت‌های مختلف، دانشجویان را به مشارکت فعال در فرآیند یادگیری تشویق می‌کنند. این روش باعث می‌شود دانشجویان به جای تماشای منفعلانه، به صورت فعال درگیر محتوا شوند.

- **بهبود یادگیری و حفظ اطلاعات:** با استفاده از ویدئوهای تعاملی، دانشجویان می‌توانند مفاهیم پیچیده را بهتر درک کنند و اطلاعات را به مدت طولانی‌تری در ذهن خود نگه دارند. این نوع ویدئوها با استفاده از تصاویر، صداها و فعالیت‌های تعاملی، یادگیری را جذاب‌تر و مؤثرتر می‌کنند.
 - **ارائه بازخورد فوری:** یکی از ویژگی‌های مهم ویدئوهای تعاملی، ارائه بازخورد فوری به دانشجویان است. این بازخوردها می‌توانند به دانشجویان کمک کنند تا اشتباهات خود را سریع‌تر شناسایی و اصلاح کنند و در نتیجه، فرآیند یادگیری بهبود یابد.
 - **ساده‌سازی مفاهیم پیچیده:** ویدئوهای تعاملی می‌توانند مفاهیم پیچیده را به شیوه‌ای ساده و قابل فهم ارائه دهند. با استفاده از انیمیشن‌ها و مثال‌های عملی، این ویدئوها می‌توانند به دانشجویان کمک کنند تا مفاهیم دشوار را بهتر درک کنند.
 - **افزایش انگیزه و علاقه‌مندی:** ویدئوهای تعاملی با ایجاد تجربه‌های یادگیری جذاب و متنوع، می‌توانند انگیزه و علاقه‌مندی دانشجویان را به یادگیری افزایش دهند. این روش‌ها می‌توانند یادگیری را از یک فعالیت خسته‌کننده به یک تجربه لذت‌بخش تبدیل کنند.
- با استفاده از این مزایا، ویدئوهای تعاملی می‌توانند به بهبود کیفیت آموزش و یادگیری کمک کنند و تجربه یادگیری دانشجویان را بهبود بخشند.

۳. برگزاری کلاس‌های تعاملی:

در روش تدریس ریاضی عمومی ۲، بخشی از درس به صورت ویدئوهای ضبط شده آماده و در اختیار دانشجویان قرار می‌گیرد. این ویدئوها شامل توضیحات مفهومی و حل تمرینات نمونه هستند که دانشجویان می‌توانند در هر زمان به آنها دسترسی داشته باشند. علاوه بر این، در هفته یک جلسه تعاملی آنلاین نیز در محیط آدوب کانکت برگزار می‌شود. کلاس‌های تعاملی برنامه‌ریزی شده بر اساس گروه‌های حداکثر ۳۰ نفره برگزار می‌شوند. دانشجویان در ابتدای نیمسال موظف به ثبت‌نام در یکی از این گروه‌ها هستند. این کلاس‌های تعاملی به صورت آنلاین و به مدت یک ساعت و نیم برگزار می‌شوند. از وظایف استادان در این کلاس‌های تعاملی، ارزیابی مداوم دانشجویان است. آنها دانشجویان را به زیرگروه‌های کاری تقسیم و در هر جلسه کلاس تعاملی، تمرینات جدیدی به آنها ارائه می‌دهند. در محیط آدوب کانکت، این امکان وجود دارد که کلاس به زیر جلسات کوچکتر^۱ تقسیم شود. دانشجویان در هر زیر جلسه شروع به بحث و تبادل نظر درباره تمرینات کرده و استاد قادر به سرکشی زیرجلسات است. با این امکان، استاد می‌تواند در بحث آنها مشارکت کرده، فعالیت دانشجویان را ارزیابی و در صورت نیاز آنها را راهنمایی کند. در پایان، در یک جلسه مشترک جواب‌های صحیح و بهترین روش معرفی می‌شود. یکی دیگر از وظایف استادان گروه‌های تعاملی، پاسخگویی به سوالات متعدد فراگیران است و سعی می‌شود که هیچ سوالی بی‌جواب نمانده و به همه پاسخ‌قانع‌کننده‌ای داده شود.

کلاس‌های تعاملی آنلاین به دلیل فراهم آوردن محیطی پویا و مشارکتی، می‌توانند تأثیر بسزایی در یادگیری دانشجویان داشته باشند. این روش تدریس، با استفاده از فناوری‌های نوین، امکان تعامل بیشتر بین استاد و دانشجو را فراهم می‌کند و به دانشجویان فرصت می‌دهد تا به صورت فعال در فرآیند یادگیری شرکت کنند. تقسیم کلاس به زیرجلسات کوچکتر و امکان بحث و تبادل نظر در این زیرجلسات، به دانشجویان کمک می‌کند تا مفاهیم را بهتر درک کنند و از تجربیات یکدیگر بهره‌مند شوند.

¹ Breakout room

۴. ایجاد تالار گفتگو:

در سامانه مدیریت آموزشی مودل، برای درس یک تالار گفتگوی اختصاصی در نظر گرفته می‌شود و فراگیران به آن دسترسی داشته و می‌توانند بحث‌های درسی خود را در آن مطرح نمایند. اینجا همان محلی است که اعضای گروه‌های کاری تعریف شده می‌توانند با یکدیگر بحث و تبادل نظر داشته و نتایج یافته‌ها و پژوهش‌های خود را آنجا بنویسند. در حقیقت این تالارهای گفتگو محیط ارتباطی بین اعضای گروه‌ها و همچنین سایر فراگیران و استادان را در طول نیمسال برقرار نموده و با مراجعه به آن می‌توان براحتی کلیه مباحث و سوال و جواب‌های انجام گرفته را در آن مشاهده و مطالب مورد نظر را از آنها استخراج کرد. به بیان دیگر می‌توان گفت این تالارها همان نقش جزوه‌های نوشته شده در سر کلاس‌های سنتی را به عهده دارند، فقط با این تفاوت که همه فراگیران یک کلاس می‌توانند از این جزوه با هم استفاده کرده و از نتایج کارهای همدیگر آگاه شده و مطالب زیادی را از یکدیگر یاد بگیرند. در قسمت گپ^۱ فراگیران می‌توانند به صورت نوشتاری با هم و یا با استادان ارتباط مستقیم داشته و به گفتگو بپردازند. این گفتگو در زمان برگزاری کلاس‌های تعاملی اکثراً در اختیار استاد بوده و در بقیه زمان‌ها فراگیران می‌توانند از آن برای گفتگوی آنلاین با همدیگر استفاده نمایند. در قسمت سوال و جواب‌های درسی فراگیران می‌توانند سوال‌ها و مشکلات درسی خود را مطرح نموده و این سوال‌ها از طرف استادان درس جواب داده شود. البته سعی می‌شود که سوال و جواب‌های با ارزش و مباحث خوب مطرح شده در تالارهای گفتگوی اختصاصی در پایان نیمسال جمع‌آوری شده و در این بخش (سوال و جواب‌های درسی) ثبت گردند تا بتوان با مراجعه به این سوال و جواب‌ها در جریان کلی مباحث انجام گرفته در دوره‌های قبلی قرار گرفت. یکی دیگر از مزایای این قسمت، جلوگیری از اتلاف وقت استادان دوره‌ها برای جوابگویی به سوالات تکراری است، چرا که استاد با ارجاع دادن فراگیران به این قسمت، می‌تواند از جوابگویی چندین باره به سوالاتی که در دوره‌های قبلی جواب داده شده است، بپرهیزد. تکالیف و تمرین‌های درسی توسط استادان درس مشخص شده و دانشجویان پس از انجام آنها، در سامانه بارگذاری می‌نمایند. استادان تعاملی تکالیف و تمرین‌ها را بررسی و نتایج آنرا در بانک اطلاعاتی ذخیره می‌نمایند. این سوابق علاوه بر اینکه در ارزیابی دانشجو مفید است، یک بازخورد آموزشی برای دانشجویان و استادان درس نیز است.

۵. ارزیابی درس:

ارزیابی درسی به دو قسمت تقسیم می‌شود - ارزیابی مستمر و در طول نیمسال، در کلاس‌های تعاملی و توسط استادان کلاس‌های تعاملی و ارزیابی‌ها دوره. درصد زیادی از نمره به ارزیابی‌های مستمر داده می‌شود. استادان در ارزیابی مستمر نقش مهمی دارند. آن‌ها می‌توانند از این فرصت برای پیگیری پیشرفت دانشجویان و ارائه بازخوردهای مستمر استفاده کنند. در فرآیند ارزیابی مستمر، سامانه مدیریت آموزشی مودل نقش بسیار مهمی دارد. این سامانه به استادان امکان می‌دهد تا از طریق این فضا، پیگیری پیشرفت دانشجویان را انجام داده و بازخوردهای مستمری را ارائه کنند. برخی از نقش‌های کلیدی که سامانه مدیریت آموزشی مودل در فرآیند ارزیابی مستمر ایفا می‌کند عبارتند از:

- **فراهم کردن ابزار ارزیابی:** مودل به استادان امکان می‌دهد تا با استفاده از ابزارهای ارزیابی مختلف، به دقت عملکرد دانشجویان را ارزیابی کرده و نقاط قوت و ضعف آن‌ها را شناسایی کنند.
- **پیگیری پیشرفت:** این سامانه به استادان امکان می‌دهد تا پیشرفت دانشجویان را به صورت مداوم مانیتور کرده و بر روی نقاطی که نیاز به بهبود دارند تمرکز کنند.
- **ارائه روش‌های آموزشی:** مودل به استادان امکان می‌دهد تا راهکارها و راهبردهایی برای بهبود عملکرد دانشجویان ارائه کرده و آن‌ها را در مسیر صحیح هدایت نمایند.

¹ Chat

- **مدیریت تمرینات و تکالیف:** این سامانه به استادان کمک می‌کند تا تمرینات و تکالیف منظمی را تعیین کرده و از طریق آن‌ها مهارت‌های دانشجویان را تقویت کنند.
 - **ارتباط مؤثر:** با ایجاد یک فضای مجازی برای ارتباط بین استادان و دانشجویان، مودل به ایجاد ارتباط مؤثر و موثر بین آن‌ها کمک می‌کند.
- به طور کلی، سامانه مدیریت آموزشی مودل با ارائه امکانات و ابزارهای متنوع، به استادان کمک می‌کند تا فرآیند آموزش و ارزیابی را بهبود بخشند و به دانشجویان کمک نمایند تا به بهترین نحو ممکن پیشرفت کنند.

بحث و نتیجه‌گیری

چالش‌های اصلی در آموزش دروس ریاضی شامل مدیریت زمان در ارائه محتوا، تعامل با دانشجویان، ارزشیابی‌های تکوینی و تحلیل بازخوردها است. هر یک از این موارد زمان زیادی را در فرآیند آموزش به خود اختصاص می‌دهند. تجربه به دست آمده از تدریس درس ریاضی عمومی ۲ نشان می‌دهد که با استفاده از روش‌های مناسب می‌توان در مدت زمان تعریف شده برای تدریس، به طور قابل توجهی به این اهداف دست یافت، که عبارتند از:

- **مدیریت زمان:** استفاده از روش‌های تدریس کارآمد و برنامه‌ریزی دقیق می‌تواند به بهبود مدیریت زمان کمک کند. به عنوان مثال، استفاده از روش‌های تدریس فعال مانند تدریس معکوس^۱ و تقسیم‌بندی محتوای درسی به بخش‌های کوچک‌تر و قابل مدیریت، می‌تواند به بهینه‌سازی زمان تدریس و افزایش بهره‌وری کمک کند.

- **تعامل با دانشجویان:** ایجاد محیط‌های تعاملی و استفاده از ابزارهای دیجیتال می‌تواند به افزایش تعامل و مشارکت دانشجویان کمک کند. استفاده از پلتفرم‌های آموزشی آنلاین مانند مودل و ابزارهای تعاملی مانند تالارهای گفتگو، ویدئوهای آموزشی تعاملی و جلسات آنلاین زنده، می‌تواند به دانشجویان فرصت بیشتری برای مشارکت فعال در فرآیند یادگیری بدهد.

- **ارزشیابی‌های تکوینی:** انجام ارزشیابی‌های مستمر و هدفمند به بهبود فرآیند یادگیری و شناسایی نقاط ضعف و قوت دانشجویان کمک می‌کند. استفاده از آزمون‌های آنلاین، تکالیف الکترونیکی و پروژه‌های گروهی می‌تواند به ارزشیابی دقیق‌تر و جامع‌تر دانشجویان کمک کند. این ارزشیابی‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که بازخوردهای فوری و سازنده به دانشجویان ارائه دهند.

- **تحلیل بازخوردها:** تحلیل دقیق بازخوردهای دریافتی از دانشجویان می‌تواند به بهبود روش‌های تدریس و ارتقاء کیفیت آموزش کمک کند. استفاده از ابزارهای تحلیل داده‌ها و نرم‌افزارهای مدیریت بازخورد می‌تواند به استادان کمک کند تا بازخوردهای دانشجویان را به صورت سیستماتیک جمع‌آوری و تحلیل کنند و بر اساس آن‌ها تصمیمات آموزشی بهتری بگیرند.

استفاده از سیستم‌های مدیریت آموزشی نیز این امکان را فراهم می‌کند که محتوای آموزشی با کیفیت بالا ارائه شود و محیط مناسبی برای تعامل مستمر با فراگیران و انجام ارزشیابی‌های هدفمند ایجاد شود. در دوران کرونا، استفاده از سیستم مدیریت یادگیری مودل در تدریس ریاضی عمومی ۲ در دانشگاه شیراز، نقش مهمی در حفظ کیفیت آموزش ایفا کرد. مودل به عنوان یک پلتفرم یادگیری الکترونیکی، امکان برگزاری کلاس‌های آنلاین، ارائه منابع آموزشی، انجام آزمون‌ها و ارزشیابی‌ها، و تعامل مستمر با دانشجویان را فراهم کرد. این سیستم با ارائه ابزارهای متنوعی مانند تالارهای گفتگو، آزمون‌های آنلاین، ویدئوهای آموزشی تعاملی و تکالیف الکترونیکی، به استادان کمک کرد تا فرآیند یادگیری را به صورت پویا و تعاملی مدیریت کنند. استفاده از مودل در این دوره، تجربه‌ای ارزشمند بود که می‌تواند به بهبود روش‌های تدریس در دوران پسا کرونا کمک کند.

¹ Flipped Classroom

تشکر و قدردانی

در قسمت تقدیر و تشکر باید مشخص شود که مقاله ارسالی حاصل طرح تحقیقاتی یا پایان‌نامه بوده و شماره ثبت، تاریخ ثبت، محل ثبت و تأمین‌کننده منابع مالی ذکر گردد. همچنین از مؤسسه تأمین‌کننده بودجه، افراد و یا سازمان‌هایی که به نحوی در انجام مطالعه و یا نگارش مقاله همکاری نموده‌اند قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

References

- Abdollahi, F. (2020). Retrieved from Aparat: <https://www.aparat.com/FarshidAbdollahi44/videos>
- Aljawarneh, S. A. (2020). Reviewing and exploring innovative ubiquitous learning tools in higher education. *Journal of Computing in Higher Education*.
- Berns, R. G., & Erickson, P. M. (2001). Contextual teaching and learning: Preparing students for the new economy. *The Highlight Zone: Research @ Work*, 5, 1-8. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.453.3887&rep=rep1&type=pdf>
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay Company.
- Byrnes, K. G., Kiely, P. A., Dunne, C. P., McDermott, K. W., & Coffey, J. C. (2021). Communication, collaboration and contagion: “Virtualisation” of anatomy during COVID-19. *Clinical Anatomy*.
- Chung, C., & Ackerman, D. (2015). Student Reactions to Classroom Management Technology: Learning Styles and Attitudes Toward Moodle. *Journal of Education for Business*.
- Dias, S. B., Hadjileontiadou, S. J., Diniz, J., & Hadjileontiadis, L. J. (2020). Deep LMS: A deep learning predictive model for supporting online learning in the Covid-19 era. *Scientific Reports*.
- Fiorella, L., Stull, A. T., Kuhlmann, S., & Mayer, R. E. (2019). Instructor Presence in Video Lectures: The Role of Dynamic. *Journal of Educational Psychology*.
- Gamage, S. H., Ayres, J. R., & Behrend, M. B. (2022). A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning. *International Journal of STEM Education*.
- Guthrie, J. T., Anderson, E., Alao, S., & Rinehart, J. (1999). Influences of concept oriented reading instruction on strategy use and conceptual learning from text. *The Elementary School Journal*, 99(4), 343-366. doi:10.1086/461929
- Henrick, G. (2018). *Moodle 2 interactive tool guide gets an interactive treatment*. Moodle News. Retrieved from Moodle News: <https://www.moodlenews.com/2015/moodle-2-interactive-tool-guide-gets-an-interactive-treatment/>
- Hodds, M. (2020). *A Report into the Changes in Mathematics and Statistics Support Practices Due to Covid-19*. Retrieved from YouTube: <https://www.youtube.com/channel/UCcnPRyTXUmv9Hcp8VeVmugg/>
- Jeong Yong, A., & Akugizibwe, E. (2018). An e-Learning Model for Teaching Mathematics on an Open Source Learning Platform. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(5), 255-267.
- Jin, T. (۲۰۲۳). Online interactive face-to-face learning in mathematics in engineering education. *EUROPEAN JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION*.
- Klinger, C. M. (2011). Connectivism: A new paradigm for the mathematics anxiety challenge? *Adult Learning Mathematics*, 6 (11), 7- 19. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1068259.pdf>
- Koohang, A., Riley, L., & Smith, T. (2009). E-learning and constructivism: From theory to application. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 5, 91-109. doi:10.28945/66

- Lui, R. C., Lo, K. Y., & Yiu, S. M. (2013). Evaluating and adopting e-learning platforms 3(3). *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 3(3), 229-233. doi:10.7763/IJEEEE.2013.V3.229
- Midgley, C., Feldlaufer, H & Eccles, J. S. (1989). Student/teacher relations and attitudes towards mathematics before and after transition to junior high school. *Child Development*, 60, 981- 992. doi:10.2307/1131038
- Moodle Project. (2021). Retrieved from Moodle Plug-ins: <https://moodle.org/plugins/?q=>
- Perin, D. (2011). Facilitating student learning through contextualization. *Community College Review*, 39(3), 268-295. doi:10.1177/0091552111416227
- Pi, Z., Xu, K., Liu, C., & Yang, J. (2020). Instructor Presence in Video Lectures: Eye Gaze Matters, But Not Body. *Computers and Education*.
- Pokay, P., & Blumenfeld, P. C. (1990). Predicting achievement early and late in the semester: The role of motivation and use of learning strategies. *Journal of educational psychology*, 82, 41-50. doi:<http://doi.apa.org/journals/edu/82/1/41.pdf>
- Raza, S. A., Qazi, W., Khan, K. A., & Salam, J. (2021). Social isolation and acceptance of the Learning Management System (LMS) in the time of COVID-19 pandemic: An expansion of the UTAUT model. *Journal of Educational Computing Research*.
- Singer, M. A., & Goldin-Meadow, S. (2005). Children Learn When Their Teacher's Gestures and Speech Differ. *Psychological Science*.
- Singh, J. (2015). *Moodle now has more than 78 million users all over the world #MoodleWorld #Moodle*. Moodle Statistics: <https://www.lmspulse.com/2015/moodle-statistics-moodle-now-has-more-than-78-million-users-all-over-the-world-moodleworld-moodle/>
- Stull, A. T., Fiorella, L., Gainer, M. J., & E., M. R. (2018). Using Transparent Whiteboards to Boost Learning From Online. *Computers and Education*.
- Waage, K. (2009). Motivation for learning mathematics in terms of needs and goals. *Proceedings of the CERME*. 6, 84- 93.
- Wood, R., & Ashfield, J. (2008). The use of the interactive whiteboard for creative teaching and learning in literacy and mathematics: A case study. *British Journal of Educational Technology*, 39(1), 84-96. doi:10.1111/j.1467-8535.2007.00699.x