وزارت علوم تحقیقات و فناوری
مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی
Journal Website

Article history:
Received 17 June 2025
Accepted 02 September 2025
Published online 22 June 2026

Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education

Volume 32, Issue 2, pp 189-206

E-ISSN: 2717-2201

Hybrid MOOCs and the Future of Learning in the Age of Artificial Intelligence: Analysis and Identification of the Components of Students' Learning Ecology

Fatemeh. Sharzehee[1*], Marjan. Masoomifard[2], Nazila. Khatibzanjani[2], Nasibeh. Pourasghar[3], Mohammad Reza. Sarmadi[4]

[1] PhD Graduate of Payame Noor University (PNU), P.O.Box 19395-4697, Tehran, Iran
[2] Associate Professor, Department of Educational Sciences, Payame Noor University (PNU), P.O.Box 19395-4697, Tehran, Iran
[3] Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Payame Noor University (PNU), P.O.Box 19395-4697, Tehran, Iran
[4] Professor, Department of Educational Sciences, Payame Noor University (PNU), P.O.Box 19395-4697, Tehran, Iran

*** Corresponding author email address**: sharzehee@student.pnu.ac.ir

A r t i c l e I n f o

Article type:
Original Research

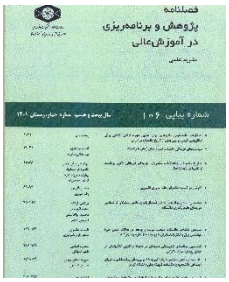
How to cite this article:
Sharzehee, F., Masoomifard, M., Khatibzanjani, N., Pourasghar, N., & Sarmadi, M. R. (2026). Hybrid MOOCs and the Future of Learning in the Age of Artificial Intelligence: Analysis and Identification of the Components of Students' Learning Ecology. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, *32*(2), 189-206.

© 2026 the authors. Published by Institute for Research and Planning in Higher Education (IRPHE), Tehran, Iran. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

A B S T R A C T

Hybrid MOOCs, as a blended educational technology, provide a suitable platform for the application of artificial intelligence in higher education. This study was conducted with the aim of identifying the components of the students' learning ecology in Hybrid MOOCs, using an inductive qualitative content analysis approach. The research population consisted of electronic documents and expert interviews; through purposive sampling, 41 studies and 7 experts were selected, and the data were collected. The data collection instruments were note-taking and semi-structured interviews. The data were coded and analyzed using MaxQDA software. The findings indicated that the six main categories of the students' learning ecosystem include audience preparation, interactions, evaluation, course management, content management, and support, all of which can be effectively enhanced by artificial intelligence tools. Thus, Hybrid MOOCs, as a blended educational technology, provide an appropriate foundation for integrating artificial intelligence into higher education. It is recommended that macro-level educational policies be designed in such a way that the use of artificial intelligence is considered not merely as an auxiliary tool but as an integral part of the architecture of the learning ecosystem, with the necessary legal and infrastructural frameworks developed for its expansion.

Keywords: *Artificial Intelligence, Hybrid MOOC, Connectivism, Learning Ecology, Massive Open Online Courses.*



شاپای الکترونیکی: ۲۲۰۱-۲۷۱۷

فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی

دوره ۳۲، شماره ۲، صفحه ۲۰۶-۱۸۹

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی
وبسایت مجله

تاریخچه مقاله
دریافت شده در تاریخ ۲۷ خرداد ۱۴۰۴
پذیرفته شده در تاریخ ۲۹ شهریور ۱۴۰۴
منتشر شده در تاریخ ۱ تیر ۱۴۰۵

هیبریدموک و آینده یادگیری در عصر هوش مصنوعی: تحلیل و شناسایی اجزای زیست‌بوم یادگیری دانشجویان

فاطمه شرزه‌ئی[۱،*]، مرجان معصومی فرد[۲]، نازیلا خطیب زنجانی[۲]، نصیبه پوراصغر[۳]، محمدرضا سرمدی[۴]

۱. دانش‌آموخته دکتری دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، صندوق پستی ۴۶۹۷-۱۹۳۹۵، تهران، ایران
۲. دانشیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی ۴۶۹۷-۱۹۳۹۵، تهران، ایران
۳. استادیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی ۴۶۹۷-۱۹۳۹۵، تهران، ایران
۴. استاد، گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی ۴۶۹۷-۱۹۳۹۵، تهران، ایران

[*] **ایمیل نویسنده مسئول:** sharzehee@student.pnu.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله
پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:
شرزه‌ئی، فاطمه.، معصومی فرد، مرجان.، خطیب زنجانی، نازیلا.، پوراصغر، نصیبه.، و سرمدی، محمدرضا. (۱۴۰۵). هیبریدموک و آینده یادگیری در عصر هوش مصنوعی: تحلیل و شناسایی اجزای زیست‌بوم یادگیری دانشجویان. *فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی*، ۳۲(۲)، ۲۰۶-۱۸۹.

© ۱۴۰۵ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY 4.0) صورت گرفته است.

چکیده

هیبرید موک به‌عنوان یک فناوری آموزشی ترکیبی، زمینه مناسبی برای به‌کارگیری هوش مصنوعی در آموزش دانشگاهی فراهم می‌آورد. این پژوهش با هدف شناسایی مؤلفه‌های زیست‌بوم یادگیری دانشجویان در هیبرید موک‌ها و با رویکرد تحلیل محتوای کیفی استقرایی انجام شد. جامعه آماری شامل اسناد الکترونیکی و مصاحبه با خبرگان بود که با نمونه‌گیری هدفمند، ۴۱ پژوهش و ۷ خبره انتخاب و داده‌ها گردآوری شد. ابزار گردآوری داده‌ها فیش‌برداری و مصاحبه نیمه‌ساختاریافته بود. داده‌ها پس از کدگذاری با نرم‌افزار MaxQDA تحلیل شد. یافته‌ها نشان داد که شش مقوله اصلی زیست‌بوم دانشجویان شامل آماده‌سازی مخاطب، تعاملات، ارزشیابی، مدیریت دوره، مدیریت محتوا و پشتیبانی است که در تمام آنها ابزارهای هوش مصنوعی می‌توانند نقشی مؤثر داشته باشند و هیبرید موک به‌عنوان یک فناوری آموزشی ترکیبی زمینه مناسبی را برای به‌کارگیری هوش مصنوعی در آموزش دانشگاهی فراهم می‌آورد. لازم است سیاست‌های کلان آموزشی به‌گونه‌ای تدوین شود که کاربست هوش مصنوعی نه صرفاً به‌عنوان ابزار کمکی، بلکه به‌عنوان بخشی از معماری زیست‌بوم یادگیری در نظر گرفته و بستر قانونی و زیرساختی لازم برای توسعه آن فراهم شود.

کلیدواژگان: *هوش مصنوعی، هیبریدموک، ارتباط‌گرایی، زیست‌بوم یادگیری، دوره‌های انبوه آزاد برخط.*

مقدمه

با گسترش روزافزون فناوری‌های دیجیتال و ظهور هوش مصنوعی، آموزش عالی با تحولات بنیادینی مواجه شده است. این تحولات موجب شده‌اند که یادگیری دیگر به کلاس‌های سنتی محدود نباشد و در بستر شبکه‌های مشارکتی و محیط‌های نوین همچون دوره‌های برخط آزاد انبوه (MOOCs)[۱] جریان یابد؛ دوره‌هایی که امکان حضور و مشارکت فعال صدها هزار یادگیرنده در سراسر جهان را فراهم کرده است و به‌عنوان یکی از نوآوری‌های بزرگ آموزشی قرن حاضر شناخته می‌شوند (Ashrafi et al., 2022) در این میان، هوش مصنوعی به‌عنوان موتور محرک انقلاب صنعتی چهارم، روندی سرنوشت‌ساز در جوامع امروزی به‌شمار می‌رود که با سرعت و عمق بیشتری نسبت به سایر فناوری‌ها بر آموزش دانشگاهی تأثیر گذاشته است (Hosseini Moghadam, 2023). یافته‌های پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهند که هوش مصنوعی فرصت‌ها و چالش‌هایی را برای آموزش عالی ایجاد کرده است و بر یادگیری، انگیزش، خلاقیت، خودکارآمدی و عملکرد دانشجویان تأثیر مثبت دارد (Chegini et al., 2024). یکی از چارچوب‌های کل‌نگر در فهم این تحولات، مفهوم زیست‌بوم یادگیری[۲] است که ریشه در نظریه ارتباط‌گرایی[۳] زیمنس دارد. نظریه ارتباط‌گرایی یادگیری را نتیجه تعاملات شبکه‌ای میان انسان و فناوری می‌داند و بر اهمیت پیوندها در شکل‌گیری دانش تأکید می‌کند. از دیدگاه زیمنس (Siemens, 2017) شبکه به‌تنهایی کافی نیست، بلکه باید در چارچوبی وسیع‌تر؛ یعنی یک زیست‌بوم قرار گیرد. زیست‌بوم به‌مثابه یک ارگانیسم زنده، شکل‌گیری و پویایی شبکه‌ها را تحت‌تأثیر قرار داده و سلامت آن وابسته به جریان مؤثر اطلاعات و تعاملات آموزشی است (Farajollahi et al., 2017). مفهوم زیست‌بوم یادگیری را اودی و ناردی (Nardi & O'Day, 1999) نظامی متشکل از افراد، عمل‌ها، ارزش‌ها و فناوری‌ها در یک محیط محلی تعریف و بر این نکته تأکید کرده‌اند که استعاره زیست‌بوم نه یک حوزه مطالعاتی مستقل، بلکه جامعه و سامانه‌ای پویاست که ویژگی‌های کلیدی محیط‌های فناورانه را آشکار می‌سازد. این محیط‌ها متنوع، پیچیده و در حال تکامل مداوم‌اند و اجزای آنها با هم رشد می‌کنند و تغییر می‌یابند. در چنین شبکه‌هایی افراد کلیدی یا «قطب‌ها» جریان دانش را تقویت می‌کنند و امکان شکل‌گیری درک جمعی را فراهم می‌سازند. بدین‌ترتیب، چرخه توسعه دانش از فرد به شبکه و سپس به سازمان گسترش می‌یابد و مجدداً به فرد بازمی‌گردد (Siemens, 2017).

بر همین اساس، طراحی محیط‌های یادگیری در عصر حاضر نیازمند رویکردهایی نوین است. زیمنس (Siemens, 2005) در کتاب «فهم دانش»[۴] الگویی با عنوان «AEASI»[۵] ارائه می‌دهد که شامل پنج حیطه طراحی است: تحلیل و اعتباریابی، طراحی شبکه و زیست‌بوم، چرخه دانش، یادگیری انطباقی و بازبینی و ارزشیابی الگوها. او به‌طور خاص بر طراحی زیست‌بوم به‌عنوان مرحله‌ای اساسی در محیط‌های یادگیری ارتباط‌گرا تأکید دارد. در حوزه فناوری موک، دو نسل اولیه شامل cMOOCs (موک شبکه‌ای)[۶] و xMOOCs (موک توزیعی)[۷] رواج داشتند، اما به‌تازگی نسل جدیدی با عنوان hMOOC (هیبریدموک)[۸] مطرح شده که ترکیبی از مدل موک توزیعی با آموزش حضوری یا موک شبکه‌ای است. این مدل با تمرکز بر یادگیری مشارکتی، توجه پژوهشگران بسیاری را به خود جلب کرده است. یافته‌های پژوهش‌های پیشین نشان

[1] Open Online Course Massive

[۲] در این پژوهش Learning ecology با زیست بوم یادگیری معادل هم آورده شده است.

[3] Connectionism theory

[4] Knowing Knowledge
[5] Analysis and validation, Ecology and network design and fostering, Adaptive learning and knowledge cycle, System review and evaluation and Impacting factors
[6] Connectivist MOOC
[7] extended MOOC
[8] hybrid MOOC

E-ISSN: 2717-2201

می‌دهند که طراحی مناسب هیبریدموک می‌تواند موجب ارتقای کیفیت یادگیری، افزایش مشارکت دانشجویان و بهبود عملکرد آموزشی شود (García-Peñalvo et al., 2017; Koskinen et al., 2021; Tomkins & Getoor, 2019).

در پژوهش شرزه‌ئی و همکاران (Sharzehee et al., 2024) نیز بر شناسایی مؤلفه‌های یادگیری شخصی‌شده در زیست‌بوم‌های هیبریدی تأکید و عواملی چون خودآموزی، خودانگیزشی، خودراهبری و شبکه‌سازی از عناصر کلیدی این محیط‌ها معرفی شده است. با وجود این مطالعات، شکاف علمی مهمی همچنان باقی است؛ یعنی اجزای کلیدی زیست‌بوم‌های یادگیری در هیبریدموک‌ها به‌طور جامع شناسایی و تحلیل نشده‌اند و نقش ابزارهای هوش مصنوعی در تعامل با این مؤلفه‌ها به‌درستی تبیین نشده است. این شکاف به‌ویژه در سطح آموزش عالی، که نیازمند محیط‌های یادگیری هوشمند، پویا و متناسب با نیازهای متنوع دانشجویان است، بیش‌ازپیش احساس می‌شود. ازاین‌رو، پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تحلیل مؤلفه‌های زیست‌بوم یادگیری در مدل هیبریدموک و بررسی نقش ابزارهای هوش مصنوعی در بهینه‌سازی این زیست‌بوم‌ها انجام شد. در این مطالعه تلاش شد تا با ارائه چارچوبی مفهومی و کاربردی، زمینه برای ارتقای فرایندهای آموزشی فراهم و به دانشگاه‌ها و سیاستگذاران آموزش عالی در بازطراحی محیط‌های یادگیری هوشمند و آینده‌نگر یاری شود.

روش پژوهش

برای نیل به اهداف پژوهش از تحلیل محتوای کیفی استفاده شد. داده‌های پژوهش به دو طریق گردآوری شدند: ۱. بررسی اسناد و مدارک و ۲. مصاحبه. مؤلفه‌های اصلی ابتدا از اسناد جمع‌آوری شد، سپس برای اطمینان از صحت داده‌ها و کاربردی بودن مؤلفه‌ها از مصاحبه استفاده شد و کدهایی که در مؤلفه‌های ایجاد شده قرار نمی‌گرفتند، در یک گروه جدید جایابی شدند. جامعه آماری در بخش اول کلیه رساله‌های دکتری و مقالات علمی پژوهشی داخلی و خارجی در حوزه موک بودند که در سایت‌های ایرانداک، گیگالیب، مگیران، اس‌ای دی، اسپرینگر و ساینس دایرکت در بین سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ میلادی (۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰هجری شمسی) نمایه شده بودند یا از طریق موتور جست‌وجوی گوگل اسکالر دسترسی به آنها فراهم شد. کلیدواژه‌های استفاده شده در این جست‌وجو موک، دوره‌های آنلاین و یادگیری الکترونیکی به زبان فارسی و انگلیسی بود. نمونه آماری مورد مطالعه، ۶ رساله دکتری و ۴۲ مقاله خارجی به زبان انگلیسی و ۵ رساله دکتری و ۱۸ مقاله داخلی بودند که درمجموع، ۷۱ پژوهش داخلی و خارجی به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. نحوه انتخاب نمونه‌های آماری بدین صورت بود که پس از شناسایی منابع مد نظر در پایگاه‌های اطلاعاتی، تعداد ۴۸ منبع خارجی و ۲۳ منبع داخلی یافت شد. سپس عناوین و خلاصه منابع جست‌وجو شده بررسی شدند و منابعی که معیار ورود را نداشتند، حذف شدند که در این مرحله نیز ۳ منبع حذف شد. در مرحله سوم متن کامل منابع واجد شرایط جمع‌آوری و بررسی شدند که شامل متن کامل ۶۸ مقاله و رساله بود. در مرحله بعد ۲۷ منبع، که بعد از بررسی متن کامل معیار ورود را نداشتند، حذف شدند، برای مثال، موک‌ها را از نظر فنی یا دیدگاه‌های غیرآموزشی بررسی کرده بودند یا از کیفیت لازم برخوردار نبودند. در پایان تعداد ۴۱ منبع شامل ۲۷مقاله و ۱۴رساله به تحقیق راه پیدا کردند. مراحل مختلف انتخاب هدفمند منابع در شکل ۱ نشان داده شده است.

شکل ۱

مراحل نمونه‌گیری هدفمند اسناد الکترونیکی

جامعه آماری قسمت دوم، متن مصاحبه‌های اخذ شده از متخصصان بود. برای انتخاب نمونه‌های آماری از روش نمونه‌گیری هدفمند متوالی تا رسیدن به اشباع نظری استفاده شد. بدین منظور، از میان متخصصان حوزه موک که شامل متخصصان آموزش از دور و تکنولوژی آموزشی بودند، افرادی به روش هدفمند انتخاب شدند که معیار ورود به پژوهش برای این افراد داشتن مدرک دکتری یا شغل مرتبط با این حوزه و معیار خروج از پژوهش تمایل نداشتن آنها به همکاری بود. با خبرگانی که حضوری یا تلفنی قبول همکاری کرده بودند، قرار جلسه مصاحبه گذاشته و نظرهای آنها حول محور سؤالات پرسشنامه ثبت و ضبط شد. پس از انتخاب و مصاحبه با یک نمونه، داده‌ها تحلیل و سپس نمونه بیشتر برای پالایش مقوله‌ها انتخاب شد. این فرایند ادامه داشت تا زمانی که داده‌ها به مرحله اشباع رسیدند؛ یعنی به مرحله‌ای که در آن هیچ بینش و ایده جدیدی از گسترش بیشتر داده‌ها حاصل نمی‌شد. از آنجا که هدف از مصاحبه، اکتشاف و توصیف عقاید و نگرش‌های مصاحبه‌شوندگان حول محور موضوع موک بود، با توجه به جدید بودن موضوع، بیشتر مطالب و چارچوب اصلی از اسناد و مقالات الکترونیکی جمع‌آوری شد و برای تکمیل کار با ۷ مصاحبه به اشباع نظری رسید. از آنجا که روش پژوهش کیفی بود، برای سنجش پایایی از روش بازآزمایی برای ارزیابی ثبات کدگذاری پژوهشگر استفاده شد. برای افزایش اعتبار و اعتمادپذیری نتایج، از ترکیب دو رویکرد بازآزمایی و مثلث‌سازی داده‌ها استفاده شد:

۱. روش بازآزمایی (Test–retest): بخشی از داده‌ها در یک فاصله زمانی مجدداً کدگذاری و نتایج با کدگذاری اولیه مقایسه شد. همپوشانی بالای مقوله‌ها در دو نوبت نشان‌دهنده ثبات و پایایی کدگذاری‌ها بود. انتخاب این روش به‌دلیل محدودیت منابع (نبود امکان به‌کارگیری کدگذار دوم یا داور همکار) انجام شد.

۲. روش مثلث‌سازی داده‌ها (Data triangulation): داده‌ها صرفاً از یک منبع واحد استخراج نشدند، بلکه از منابع و گروه‌های متنوع (اسناد علمی، گزارش‌های سیاستی و دیدگاه‌های گروه‌های مختلف دانشگاهی) گردآوری شدند. این تنوع منبع باعث شد یافته‌ها از زوایای مختلف تأیید شوند و از سوگیری ناشی از منبع واحد کاسته شود.

E-ISSN: 2717-2201

ترکیب این دو رویکرد به پژوهش کمک کرد تا هم از نظر پایداری و ثبات یافته‌ها و هم از نظر تنوع و جامعیت منابع داده‌ای از اعتبار کافی برخوردار باشد. برای تحلیل داده‌ها پژوهش‌های منتخب به همراه متن مصاحبه‌ها به نرم‌افزار مکس کیودا منتقل، آنالیز و کدگذاری شدند. برای حصول اطمینان از روایی ابزار از نظرهای استادان این حوزه استفاده شد. همچنین برای حفظ صحت و اعتبار مصاحبه‌ها نکات ضروری از جمله شرایط محیطی، زمان و مکان مناسب برای مصاحبه‌ها رعایت شد. برای جلوگیری از سوگیری پژوهشگر در استخراج داده‌ها از چندین منبع داده؛ یعنی اسناد و مصاحبه برای مقایسه و تأیید اطلاعات و نیز از کدگذاری چندمرحله‌ای استفاده شد. همچنین ثبت کامل داده‌ها و مستندسازی آنها در نرم‌افزار Max.QDA انجام شد تا ردیابی دقیق فرایند کدگذاری و روابط آنها شفاف باشد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با روش تحلیل محتوای کیفی به روش استقرایی انجام شد. ابتدا تمام متون به دقت بررسی و مضامین مهم مشخص و برچسب‌گذاری شدند. پس از مرحله کدگذاری باز، مضامین مشابه حول یک موضوع دسته‌بندی و کدگذاری محوری شدند و پس از آن نیز محورهای کدگذاری شده مشابه، دسته‌بندی و کدگذاری انتخابی شدند و بدین صورت مؤلفه‌های اصلی مشخص شد.

جدول ۱

معیارهای انتخاب پژوهش‌ها

نوع معیار	معیار
معیارهای ورودی	انتشار در یک فاصله زمانی محدود (۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ میلادی؛ ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰هجری شمسی)
	انتشار الکترونیکی
	مرتبط بودن با موضوع
	انتشار در بانک‌های اطلاعاتی و مجلات معتبر
معیارهای خروجی	غیرآموزشی بودن مثلاً بررسی پیاده‌سازی موک از دیدگاه فنی
	نداشتن اعتبار علمی کافی
	نبود دسترسی به متن کامل پژوهش

یافته‌ها

همان‌طور که ذکر شد، کدهای باز جمع‌آوری و به روش استقرایی، مشابهت‌یابی و دسته‌بندی شد و یک کد محوری به هر دسته از آنها اختصاص یافت. این عناوین عبارت بودند از: پذیرش فناوری، اهداف فردی، دانش اولیه، زمینه مشارکت، تعامل نرم‌افزار/محتوا، تعامل تسهیل‌گر/دانشجو، تعامل تسهیل‌گر/ محتوا، تعامل نرم‌افزار/ تسهیل‌گر، تعامل نرم‌افزار/ نرم‌افزار، تعامل تسهیل‌گر/ تسهیل‌گر، تعامل نرم‌افزار/ دانشجو، تعامل محتوا/ محتوا، تعامل دانشجو/دانشجو، تعامل دانشجو/ محتوا، نتایج یادگیری، کارپوشه الکترونیکی، میزان مشارکت، خودارزیابی، نظرسنجی، بازخورد، شبیه‌سازها، همتا ارزیابی، پروژه‌ها، برنامه‌ریزی، دوره‌های آتی، زمان‌بندی دوره، سطوح دسترسی، معرفی دوره، رویکرد آموزشی، رویکرد شناختی، طراحی مناسب، محتوای مشارکتی، کپی‌رایت، انگیزشی، آموزشی، فنی و پشتیبانی پس از دوره. در پژوهش‌ها و مصاحبه‌های نخبگان، از این موارد، به عنوان مؤلفه‌های ضروری برای طراحی زیست‌بوم یادگیری در موک‌ها یاد شده بود. پس از دسته‌بندی محوری، با دسته‌بندی موارد مشابه و نامگذاری مناسب، کدگذاری انتخابی با این عناوین انجام شد: آماده‌سازی مخاطب، تعاملات، ارزشیابی، مدیریت دوره، مدیریت محتوا و پشتیبانی که می‌توانند مقوله‌های اصلی در طراحی زیست‌بوم‌های یادگیری در هیبریدموک‌ها باشند که در ادامه هر کدام تشریح شده است.

آماده‌سازی مخاطب

برای استفاده بهتر از امکانات هوش مصنوعی در هیبریدموک، لازم است که دانشجویان آمادگی لازم برای فعالیت در این محیط را داشته باشند. این آمادگی از چند منظر قابل بررسی است.

الف. پذیرش فناوری: برای رفع مشکل تغییر رویه یادگیری از روش سنتی به روش الکترونیکی، لازم است ابتدا مزایای استفاده از فناوری برای مخاطبان بیان و زمینه‌ای برای آنان فراهم شود که در عمل بتوانند یادگیری الکترونیکی را تجربه کنند.

ب. اهداف فردی: دانشجویان باید برای خود اهدافی را به‌منظور شرکت در دوره در نظر داشته باشند تا بتوانند برای یادگیری خود برنامه‌ریزی شخصی داشته باشند. در طراحی موک، ارائه امکاناتی برای یادآوری هدف و کمک به مشخص کردن دقیق آن برای دانشجویان ضروری است.

ج. دانش اولیه: سطح دانش و سواد الکترونیکی دانشجویان در بدو ورود به دوره در عملکرد و موفقیت آنها اثرگذار است. برای استفاده بهتر از محیط الکترونیکی داشتن سواد اطلاعاتی به‌منظور تشخیص منابع معتبر از میان منابع موجود و سواد رایانه‌ای برای یافتن این منابع و استفاده از سیستم ضروری است.

د. زمینه مشارکت: فراهم آوردن زمینه برای مشارکت دانشجویان نیز از مواردی است که برای آماده‌سازی باید در نظر گرفته شود.

کلیه کدهای استخراج شده برای مؤلفه آماده‌سازی مخاطب در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲

کدهای استخراج شده در مؤلفه آماده سازی مخاطب

مؤلفه‌های اصلی	کدهای محوری	کدهای باز	منابع
آماده سازی مخاطب	پذیرش فناوری	* آمادگی لازم و مهارت مد نظر * پذیرش فنّاوری * ارائه راهبردهایی برای تغییر درک فراگیران	مصاحبه ۲ (Farzan et al., ۲۰۱۹; Rezaei & Nasri, ۲۰۲۲)
	اهداف فردی	* انتخاب هدف	(Naser Sheikholeslami & Khatib Zanjani, ۲۰۲۰)
	دانش اولیه	*برگزاری دوره‌های آشنایی برای کادر دانشگاه و دانشجویان * برگزاری دوره‌های آموزشی برای آشنایی با عملکرد موک *داشتن دانش ارتباطی دانش رسانه‌ای و دانش محتوایی *برگزاری دوره‌های آموزشی مناسب *توانمندسازی دانشجو	مصاحبه ۱ و ۵ (Ashrafi et al., ۲۰۲۰; Rezaei & Nasri, ۲۰۲۲; Wang & Owsiany, ۲۰۱۶)
	زمینه مشارکت	*مهیا کردن زمینه ثبت نام، پیگیری و مشارکت *مهیا ساختن زمینه مشارکت و تعاملات فراگیران *فراهم کردن آداب معاشرت شبکه‌ای برای مشارکت	(Ashrafi et al., ۲۰۲۰; McMeans, ۲۰۲۱; Rezaei & Nasri, ۲۰۲۲; Wang & Owsiany, ۲۰۱۶)

تعاملات

از آنجا که تعاملات در یادگیری نقش مهم و اثرگذاری دارد، توجه به آن، چه در آموزش حضوری و چه در آموزش الکترونیکی اهمیت فراوانی دارد. در آموزش و یادگیری سنتی تعاملات فقط میان یاددهنده، دانشجو و محتواست، اما در محیط‌های الکترونیکی این تعاملات متنوع‌تر

E-ISSN: 2717-2201

است. نرم‌افزارهای رایانه‌ای علاوه بر آنکه نقش رسانه و واسطه بین دانشجو، یاددهنده و محتوا را دارند، می‌توانند نقش مهمی نیز در شکل‌دهی شبکه‌های یادگیری شخصی داشته باشند. بنابراین، تعاملات نرم‌افزارها با هر سه عامل دیگر می‌تواند به‌صورت یکی از حالات زیر باشد:

الف. تعامل نرم‌افزار با محتوا: محتوای موک‌ها می‌توانند از عکس، فیلم، متن، صوت و غیره تشکیل شده باشند. بستر یا پلتفرم موک باید بتواند هر یک از این محتواها را به‌درستی نشان دهد. برای این منظور محتوا با نرم‌افزار تعاملاتی دارد که باید در طراحی موک در نظر گرفته شود. برای مثال، اگر محتوا شامل یک فایل صوتی باشد، اما پلتفرم قابلیت پخش یا تنظیم صدا را نداشته باشد، مشکلات ایجاد شده موجب می‌شود که یادگیری به‌درستی انجام نگیرد.

ب. تعامل نرم‌افزار با نرم‌افزار: ممکن است نیاز باشد تا پلتفرم موک برای نمایش قسمت‌های مختلف یک محتوا از برنامه‌های پشتیبان استفاده کند. برای مثال، برای باز کردن یک فایل **pdf** از اکروبات ریدر و برای پخش صوت و فیلم از مدیا پلیر استفاده می‌شود. بنابراین، در طراحی هیبریدموک باید همه این تعاملات در نظر گرفته شود تا تنظیمات لازم برای نشان دادن هرچه بهتر محتوا اعمال شود.

ج. تعامل نرم‌افزار با تسهیل‌گر: زیست‌بوم یادگیری می‌تواند طوری طراحی شود که نرم‌افزار برحسب موضوعات و مخاطبان دوره، به‌وسیله تسهیل‌گران قابل تنظیم باشد. برای مثال، تنظیمات سطح دسترسی کاربران، تنظیمات شروع و پایان دوره، آزمون‌ها و غیره می‌تواند توسط تسهیل‌گران دوره انجام پذیرد.

د. تعامل نرم‌افزار با دانشجو: از آنجا که موک یک محیط یادگیری الکترونیکی است، دانشجویان بیش از هر چیز با نرم‌افزارها سروکار دارند و حتی با محتوا و یاددهنده نیز از طریق نرم‌افزار در ارتباط هستند. بنابراین، به کاربرد صحیح و استفاده از تمام امکانات آن باید آشنا باشند.

ه. تعامل تسهیل‌گر با تسهیل‌گر: تسهیل‌گران با یکدیگر نیز باید تعامل داشته باشند تا بتوانند علاوه بر هماهنگی‌های دوره، تجربه‌ها و اطلاعات خود را نیز به اشتراک بگذارند.

و. تعامل تسهیل‌گر با محتوا: محتوای آموزشی هیبریدموک ممکن است توسط تیم آموزشی یا استاد که در دوره نقش تسهیل‌گر یا راهنما را به عهده دارد، تهیه و ارائه شود. اما حتی اگر چنین نباشد، آنها برای راهنمایی دانشجویان باید بر محتوا تسلط داشته باشد.

ز. تعامل محتوا با محتوا: در محیط یادگیری الکترونیکی محتواهای چندرسانه‌ای می‌توانند شامل اجزای مختلفی از جمله پیوندهای بیرونی باشند که به منابع، سایت‌ها و بانک‌های اطلاعاتی دیگر مرتبط هستند و به همین دلیل لازم نیست همیشه تمام مطالب به‌عنوان محتوای متنی آورده شود، بلکه می‌توان فقط ارتباط با آن محتوا را از طریق لینک فراهم کرد و ارتباط با منابع را برای دانشجویان تسهیل کرد.

ح. تعامل دانشجو با تسهیل‌گر: تسهیل‌گران یا راهنماها در موک‌ها با دانشجویان ارتباط نزدیکی دارند و در زمینه آموزشی یا گاهی در زمینه فنی نیز آنها را راهنمایی و هدایت می‌کنند. هرچه این تعاملات قوی‌تر باشد، احساس حضور در کلاس برای دانشجو قوی‌تر می‌شود و به یادگیری بهتر او کمک خواهد کرد.

و. تعامل دانشجو با محتوا: تعامل دانشجو با محتوا از جمله ضروری‌ترین تعاملات است که یادگیری بدون آن شکل نخواهد گرفت. هرچه دانشجو بتواند با محتوا ارتباط نزدیک‌تری پیدا کند، بهتر می‌تواند از آن استفاده کند و بهره بیشتری خواهد برد.

ز. تعامل دانشجو با دانشجو: ارتباط دانشجویان با یکدیگر در کلاس‌های حضوری موجب تقویت یادگیری می‌شود، اما در آموزش از دور، به سبب نبود حضور فیزیکی، این تعامل اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. بنابراین، تدارک فعالیت‌هایی که به این تعامل منجر شود، بسیار مهم است.

کلیه کدهای استخراج شده برای مؤلفه تعاملات در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳

کدهای استخراج شده در مؤلفه تعاملات

مؤلفه‌های اصلی	کدهای محوری	کدهای باز	منابع
تعاملات	نرم افزار- محتوا	استفاده محتوا از نرم‌افزارهای جانبی	مصاحبه ۷
	تسهیل‌گر- تسهیل‌گر	تشکیل اتاق‌های گفت‌وگوی مجازی برای انتقال تجربه‌های استادان	مصاحبه ۴
	تسهیل‌گر- محتوا	فراهم‌سازی لینک‌ها و منابع مرتبط با موضوع توسط تسهیل‌گر	(Rezaei &Nasri, ۲۰۲۲)
	محتوا- محتوا	*استفاده از هایپرلینک‌ها در محتوا برای دسترسی به منابع *پیوند به بانک‌های اطلاعاتی *جمع‌آوری، ارزیابی و بومی‌سازی منابع آموزشی	مصاحبه ۷ (Alipour et al., ۲۰۲۱; Rezaei &Nasri, ۲۰۲۲)
	نرم‌افزار- تسهیل‌گر	*بارگذاری محتوا و تنظیم امکانات سیستم	مصاحبه ۷
	نرم‌افزار- نرم‌افزار	*ارتباط پلتفرم آموزشی با دیگر نرم‌افزارها و پایگاه داده‌ها	مصاحبه ۷
	دانشجو- تسهیل‌گر	*جهت‌دهنده بودن مدرس *نقش دستیاران *حضور دانشجو و استاد با هم در انجمن‌ها *تعامل میان استادان و فراگیران *استفاده از افراد توانمند به‌عنوان نماینده گروه	(Dortaj et al., ۲۰۱۷) (Farzan et al., ۲۰۱۹) (Rezaei & Nasri, ۲۰۲۲) (Ponce et al., ۲۰۲۱)
	دانشجو- محتوا	*استفاده از تجربه‌های دانشجویان در طراحی پروژه‌های یادگیری *ایجاد شبکه‌ای از دانشجویان برای ساخت و به اشتراک گذاری محتوا * انتخاب و مطالعه محتوا توسط دانشجویان	(Sargsyan, ۲۰۱۹) (Mohamad et al., ۲۰۲۱) (Farzan et al., ۲۰۱۹)
	دانشجو- نرم‌افزار	*انتخاب منابع مد نظر دانشجو به‌منظور شبکه‌سازی *تعامل با چند رسانه‌ای‌ها و رسانه‌های اجتماعی *تعامل فعال از طریق انجام دادن تکالیف آنلاین *تعامل کاربر و برنامه *تعامل مبتنی بر فنّاوری	مصاحبه ۷ (Alipour et al., ۲۰۲۱) (Farzan et al., ۲۰۱۹) (Khalil, ۲۰۲۱) (Jung, ۲۰۱۹)
	دانشجو- دانشجو	* انجمن‌های گفت‌وگوی موک‌ها *حمایت همتایان *به اشتراک‌گذاری دانش توسط دانشجو *معنادار بودن زمینه اجتماعی و روابط با افراد	مصاحبه ۱ مصاحبه ۶ (Sun &Bin, ۲۰۱۸) (Wang & Owsiany, ۲۰۱۶) (Koskinen et al., ۲۰۲۱) (Farzan et al., ۲۰۱۹) (Anders, ۲۰۱۵)

ارزشیابی

یکی از ابعاد مهم در زیست‌بوم‌های یادگیری، توجه به فرایند ارزشیابی و تعیین میزان تحقق اهداف آموزشی از سوی هر دانشجوست. متناسب با اهدافی که فراگیران در نظر دارند، می‌توان از انواع شیوه‌های ارزشیابی استفاده کرد.

E-ISSN: 2717-2201

الف. همتاارزیابی: ارزیابی دانشجویان توسط یکدیگر یکی از روش‌های قابل استفاده در هیبریدموک است. مزیت اصلی این روش، یادگیری دوسویه فراگیران و صرفه‌جویی در زمان تسهیل‌گران است؛ به بیان دیگر، فراگیران باید پیوسته همدیگر را ارزیابی و بازخوردهای گوناگونی عرضه کنند که این فرایند به شکل‌گیری کنترل مشارکتی در شبکه و هدایت آن به سوی اهداف آشکار و پنهان کمک می‌کند. ابزارهای هوش مصنوعی نیز در همتاارزیابی مفید خواهند بود؛ بدین‌ترتیب که با تحلیل سابقه امتیازدهی هر کاربر و مقایسه آن با میانگین امتیازات داده شده از سوی دیگر کاربران، امتیازات را به واقعیت نزدیک‌تر و از سوگیری‌های احتمالی جلوگیری می‌کند.

ب. شبیه‌سازها: استفاده از شبیه‌سازها در محتوای اصلی و در ارزشیابی از دیگر رویکردهای مؤثر است. برای مثال، برنامه‌هایی که فضای یک آزمایشگاه را برای ترکیب مواد شیمیایی یا ساخت مدارهای الکترونیکی شبیه‌سازی می‌کنند، فرصتی برای آزمون و خطا در محیط مجازی فراهم می‌آورند. هوش مصنوعی در این زمینه می‌تواند کمک کند تا شبیه‌سازها بیشترین شباهت را به محیط واقعی داشته باشند.

ج. بازخورد: یکی از مزایای شاخص یادگیری الکترونیکی، فراهم آمدن بازخوردهای سریع و پیوسته است. در موک‌ها، با توجه به تعداد فراگیران زیاد، رسیدگی استادان یا تسهیل‌گران به همه تکالیف ممکن نیست، اما بازخوردهای اتوماتیک، در صورت طراحی دقیق، می‌توانند این کمبود را جبران کنند و حتی اثربخش‌تر باشند. همچنین بازخوردها می‌توانند از سوی فراگیران یا تسهیل‌گران عرضه شوند (مانند لایک کردن پست‌ها در شبکه‌های اجتماعی). هوش مصنوعی نیز قادر است بازخوردهای دقیقی فراهم کند و پس از رسیدن فراگیر به نتیجه، گزارش‌هایی همچون تعداد دفعات خطا تا دستیابی به پاسخ صحیح را محاسبه و در ارزیابی نهایی لحاظ کند.

د. نظرسنجی: نظرسنجی درباره پروژه‌های فردی یا گروهی می‌تواند مبنایی برای ارزشیابی محسوب شود. برای نمونه، می‌توان یک مقیاس یک تا پنج را برای تکلیف هر فراگیر تعیین کرد تا میانگین نظرها سنگ‌بنای ارزشیابی باشد. این نظرسنجی با کمک هوش مصنوعی به‌صورت مقایسه‌ای در طول دوره و میان دوره‌های مختلف قابل اجرا خواهد بود و در اختیار طراحان یا مجریان دوره قرار می‌گیرد تا تحلیل‌های مفیدی در جهت ارتقای کیفیت آن انجام شود.

ه. ارزشیابی میزان مشارکت: ارزشیابی میزان مشارکت هرچند در کلاس‌های حضوری نیز اعمال می‌شود، در محیط الکترونیکی دقیق‌تر و مستندتر است، زیرا هوش مصنوعی می‌تواند:

- میزان زمان استفاده از میکروفون یا تعداد پاسخ‌های فراگیر را محاسبه کند.
- درصد مشارکت هر فرد را نسبت به سایرین به‌صورت کمی نمایش دهد.
- گزارش‌های مفید و دقیقی به فراگیران و نهاد آموزشی ارائه کند تا نقاط ضعف و قوت آنان شناسایی شود.

و. کارپوشه الکترونیکی: کارپوشه الکترونیکی (**E-Portfolio**)، به مجموعه پروژه‌ها و تکالیفی اشاره دارد که دانشجو طی دوره انجام داده و توسط تسهیل‌گر اصلاح شده است. در پایان دوره، نسخه نهایی همراه با اصلاحات مد نظر مجدداً بررسی می‌شود. در این میان، فراگیران ارتباط‌گرا به‌واسطه رشد شبکه‌های متصل خود و دانش ارتباط‌گرایی، نمونه‌کارهای یادگیری‌شان را در طول زمان حفظ و توسعه می‌دهند. هوش مصنوعی نیز می‌تواند در این حیطه، با تحلیل کارپوشه‌ها، پیشنهادهای ارتقایی به فراگیر بدهد و همچنین گزارش‌های جمعی درباره کل افراد دوره در حیطه‌های خاص ارائه کند (برای مثال، شناسایی نقاط مشترک ضعف در میان فراگیران و ارائه راهکارهای بهبود). کلیه کدهای استخراج شده برای مؤلفه ارزشیابی در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴

کدهای استخراج شده در مؤلفه ارزشیابی

مؤلفه‌های اصلی	کدهای محوری	کدهای باز	منابع
ارزشیابی	همتاارزیابی	*همسال سنجی *سنجش همتایان *تعامل همتایان در موک‌ها *ارزیابی و بازخورد همتایان *طراحی موک باید به‌طور صریح بر ارزش کمک-های همتایان از طریق اظهار نظر و ارزیابی اجتماعی اشاره کند و راهنمایی لازم در این خصوص به شرکت کنندگان ارائه دهد.	مصاحبه ۱ (Seyi d Mohammadkhani & Seyi d Mohammadkhani , ۲۰۲۱) (Huesman, ۲۰۱۹) (Rezaei & Nasri , ۲۰۲۲) (Wang & Owsi any, ۲۰۱۶)
	شبیه‌سازها	*استفاده از شبیه‌سازی‌ها، گروه‌های تبادل نظر، صفحه‌های پرسش و پاسخ به تعامل بین دانشجو و محتوا کمک می‌کند. *مقیاس‌پذیری آموزشی می‌تواند به‌صورت‌های گوناگونی مانند کوئیزها، بازخورد هم‌آموزان و شبیه‌سازها باشند.	مصاحبه ۲ (Kasch et al ., ۲۰۲۱)
	بازخورد	*اعمال بازخوردهای لحظه‌ای برای خودسنجی دانشجو *سنجش خودکار در قسمت‌های مختلف موک بعد از ارائه آموزش‌های اعمال شده *ارائه بازخوردهای منظم و به موقع *بازخورد سریع و مداوم *بازخورد فراگیران *مقیاس پذیری آموزشی می‌تواند به صورت‌های گوناگونی مانند کوئیزها، بازخورد هم‌آموزان و شبیه‌سازها باشند. *سنجش خودکار *حفظ درگیری دانشجویان با فیلم‌های آموزشی دارای آزمون‌های درون ویدئویی قابل بهبود است	مصاحبه ۱ مصاحبه ۴ (Dortaj et al ., ۲۰۱۷) (Kasch et al ., ۲۰۲۱) (Rezaei & Nasri , ۲۰۲۲)
	نظرسنجی	* بازخورد منظم از انتظارات مشارکت کنندگان * نظرسنجی شامل اطلاعات جمعیت شناختی، دلالیل ثبت نام و انتظارات	مصاحبه ۲ (Rezaei & Nasri , ۲۰۲۲)
	ارزشیابی میزان مشارکت	*ارزشیابی میزان مشارکت کمی و کیفی	(Seyi d Mohammadkhani & Seyi d Mohammadkhani , ۲۰۲۱)
	کارپوشه الکترونیکی	*ایجاد کارپوشه‌های الکترونیکی شامل اطلاعات دانشجو و روند پیشرفتش *برای جمع آوری، تامل، حاشیه نویسی و به اشتراک گذاری نتایج یادگیری *آرشیوی برای گسترش حیات دوره *تاریخچه و نتایج تجربیات یادگیری	مصاحبه ۱ (Rezaei & Nasri , ۲۰۲۲) (Anders, ۲۰۱۵)

مدیریت دوره

هر دوره آموزشی، چه به‌صورت حضوری و چه الکترونیکی، مستلزم مدیریت و هماهنگی‌های گوناگون است. در ادامه شماری از این ملاحظات مرتبط با دوره‌های الکترونیکیِ هیبرید موک تبیین شده است.

E-ISSN: 2717-2201

الف. برنامه‌ریزی: در آغاز هر دوره باید برای فراگیران روشن باشد که محتوای دوره شامل چه سرفصل‌ها و مراحلی است و ارزیابی‌ها و پروژه‌ها به چه صورت صورت‌بندی شده‌اند. افزون بر این، لازم است مشخص شود برای تکمیل موفق دوره کدام فعالیت‌ها باید انجام شوند. تدوین چنین طرح جامعی به فراگیران کمک می‌کند تا انتظارات خود را دقیقاً تنظیم و مسیر آموزشی را به‌درستی طی کنند.

ب. دوره‌های آتی: با برگزاری هر دوره می‌توان اطلاعات مربوط به دوره‌های درحال اجرا یا دوره‌هایی که در آینده و با موضوعات مرتبط عرضه می‌شوند، در اختیار فراگیران گذاشت. این رویکرد، ضمن تشویق آنها به استمرار یادگیری، اقدامی برای تحقق یادگیری مادام‌العمر به‌شمار می‌آید. معرفی دوره‌های آتی می‌تواند بر مبنای علایق و نیازهای فراگیران انجام شود و آنان را در مسیر یادگیری تخصصی‌تر و پیوسته‌تری هدایت کند.

ج. زمان‌بندی دوره: دوره‌های موک عموماً انعطاف‌پذیری بالایی دارند و محدودیت‌های زمانی و مکانی دوره‌های حضوری را ندارند. با این حال، معمولاً دوره‌ها در بازه‌های زمانی مشخص- مانند یک نیم‌سال تحصیلی- ارائه می‌شوند تا حجم بالایی از فراگیران بتوانند در فعالیت‌های جمعی (نظیر بحث‌ها و گردهمایی‌های مجازی) همزمان شرکت کنند. در عین حال، دانشجویان در طول دوره می‌توانند از محتوا به‌صورت مستقل استفاده کنند. تاریخ شروع و پایان هر دوره باید روشن باشد. در این خصوص، هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل داده‌های دوره‌های پیشین و انجام دادن نظرسنجی از فراگیران، زمان مناسب برای برگزاری هر دوره را پیشنهاد کند.

د. سطوح دسترسی: یکی از گام‌های کلیدی در مدیریت دوره، تعریف سطح دسترسی برای همه نقش‌ها -مانند دانشجویان، تسهیلگران، تیم‌های فنی و پشتیبانی- است. در طراحی الگوهای هیبرید موک باید مشخص باشد که چه‌کسی و از چه طریقی این تنظیمات را در سیستم اعمال می‌کند.

ه. معرفی دوره: برای آنکه فراگیران بتوانند با آگاهی کافی در یک دوره ثبت‌نام کنند، ارائه اطلاعاتی درباره عنوان و موضوع دوره، نام مدرس یا مؤسسه ارائه‌دهنده، سرفصل‌ها و غیره لازم و ضروری است. همچنین در صفحه معرفی دوره می‌توان مواردی مانند خوشامدگویی و تصویری از استادان، پیوندی برای پیمایش مقدماتی دوره، راهنمای آغاز به کار و جزوه‌های مرتبط را گنجاند تا فراگیران از همان ابتدا چشم‌اندازی روشن از اهداف و الزامات دوره داشته باشند که به آنها در تصمیم‌گیری و مدیریت زمان یاری می‌رساند. کلیه کدهای استخراج شده برای مؤلفه مدیریت دوره در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵

کدهای استخراج شده در مؤلفه مدیریت دوره

مؤلفه‌های اصلی	کدهای محوری	کدهای باز	منابع
مدیریت دوره	برنامه‌ریزی	*ارائه برنامه مطالعه همراه با الگوهای توسعه فعالیت‌ها	(Rezaei &Nasri , ۲۰۲۲)
	دوره‌های آتی	*معرفی دوره‌های آینده	(Farzan et al ., ۲۰۱۹)
	زمان‌بندی دوره	*جدول زمانی	(Rezaei &Nasri , ۲۰۲۲)
	سطوح دسترسی	*حفظ امنیت اطلاعات و رعایت حریم خصوصی	(Ashrafi et al ., ۲۰۲۰)
	معرفی دوره	*معرفی شرح دوره، هیئت علمی، امکان گواهینامه، راه‌های ارتباطی و غیره	(Rezaei &Nasri , ۲۰۲۲)

مدیریت محتوا

از آنجا که محتواهای آموزشی در یادگیری الکترونیکی می‌توانند از قابلیت‌های چندرسانه‌ای استفاده کنند، می‌توانند از جنبه‌های مختلف مؤثرتر باشند. از جمله می‌توان به این موارد اشاره کرد:

الف. رویکرد آموزشی: باید دقت داشت که محتواهای دوره از رویکردهای مناسب با موضوع، مخاطب و فضای یادگیری برخوردار باشند. برای نمونه، می‌توان از فرمت‌های مختلف محتوا مثل متن، فیلم و صوت استفاده کرد تا هر مخاطب متناسب با سبک یادگیری خود که ممکن است دیداری یا شنیداری باشد، بتواند از آنها استفاده کند.

ب. رویکردهای شناختی: رویکردهای شناختی نیز در تهیه محتوا باید درنظر گرفته شود تا کانال‌های ارتباطی مناسب را فعال کند. هوش مصنوعی در تهیه چنین محتواهایی بسیار کارآمد است و به آسانی می‌تواند محتواهایی جذاب در قالب فیلم، عکس و صوت ارائه کند. اما از صوت‌ها و انیمیشن‌های مهیج که ممکن است حواس دانشجو را در جهت نامناسب هدایت کند، باید پرهیز کرد.

ج. طراحی مناسب: محتوا باید از طراحی متناسب با محیط موک برخوردار و تا حد امکان خودآموز باشد و مطالب به‌طور واضح بیان شده باشد که نیاز به توضیح اضافه نداشته باشد. اما در عین حال، برای مطالعه بیشتر، دانشجویان را به منابع مناسب هدایت کند. هوش مصنوعی می‌تواند علاوه بر تهیه محتوای جذاب، در پیدا کردن منابع مفید و هدایت دانشجویان به آن منابع مفید باشد و بدین وسیله در جهت استقلال شرکت‌کنندگان موک در یادگیری نقش مهمی داشته باشد.

د. محتوای مشارکتی: علاوه بر محتواهای آماده شده در موک باید امکانی برای به اشتراک‌گذاری محتواها نیز وجود داشته باشد تا دانشجویان بتوانند در تعاملات خود از این امکان نیز برخودار باشند.

ه.کپی رایت: اگر چه موک دوره‌های باز و آزاد است، اما استفاده از مطالب و منابع مختلف در اینترنت مستلزم قوانین خاصی است که باید از آن پیروی کرد. کلیه کدهای استخراج شده برای مؤلفه ارزشیابی در جدول ۶ آورده شده است.

جدول ۶

کدهای استخراج شده در مؤلفه مدیریت محتوا

مؤلفه‌های اصلی	کدهای محوری	کدهای باز	منابع
مدیریت محتوا	رویکرد آموزشی	*ایجاد قوانین و پارامترهایی برای کیفیت و گسترش تولید و مداخلات * تأکید بر اتخاذ راهبردهای یاددهی- یادگیری متناسب با محتوا *رویکردهای آموزشی جدید، فضاهای انعطاف‌پذیر و فناوری‌ها * زمان کوتاه برای معنادار ساختن مفاهیم و روش‌های جدید	(Rezaei &Nasri, ۲۰۲۲) (Alipour et al., ۲۰۲۱) (Koskinen et al., ۲۰۲۱) (Casiraghi et al., ۲۰۲۱) (Zhu, ۲۰۱۹)
	رویکردهای شناختی	*درگیر شدن دانشجو در کسب اطلاعات و امر یادگیری * استفاده از فناوری‌ها برای گسترش فرصت‌های ارتباطات و تشویق ابراز وجود دانشجویان	(Rezaei & Nasri, ۲۰۲۲) (Alipour et al., ۲۰۲۱)
	طراحی مناسب	* توجه به عناصر، روابط آنها، فرایندها، محتوا، هوشمندسازی و امکان تولید محتوا *مطالب کوتاه، ویدئو کوتاه، منابع آموزشی در تکه‌های کوچک * نگه‌داشتن زمان ویدئو زیر شش دقیقه برای حفظ توجه دانشجو در طول ارائه *ویدئوهای طراحی شده به‌صورت کوتاه، ۵-۴ دقیقه، و دارای آزمون‌های یکپارچه	مصاحبه ۲ مصاحبه ۴ (Farzan et al., ۲۰۱۹) (Rezaei & Nasri, ۲۰۲۲) (Anders, ۲۰۱۵)

E-ISSN: 2717-2201

محتوای مشارکتی	*استفاده از ویکی‌ها برای اظهار نظر و تکمیل آن براساس دانش مشارکتی و دادن بازخوردها و حتی ایجاد اتاق‌های گفتگو * تقویت همکاری و روابط بین دانشجویان برای حفظ مالکیت یادگیری خود *ایجاد یک پایگاه دانش مشترک *دستیابی، پردازش، کاربرد، ایجاد و به اشتراک‌گذاری اطلاعات	مصاحبه ۴ (Wang & Owsiany, ۲۰۱۶) (Jung, ۲۰۱۹; Koskinen et al., ۲۰۲۱)
کپی‌رایت	*کمک به رعایت قانون حق انتشارو حفظ حقوق نویسندگان و تولیدکنندگان محتواهای الکترونیکی توسط فناوری	(Ashrafi et al., ۲۰۲۰)

پشتیبانی

حمایت و پشتیبانی از دانشجویان در موک، به‌ویژه در مواقعی که سیستم تازه شروع به کار کرده، از موارد مهمی است که در موفقیت یا عدم موفقیت دوره نقش بسزایی دارد. استفاده از چت‌بات‌های هوشمند با پاسخ اتوماتیک به سؤالات پرتکرار می‌تواند در این زمینه نقش مهمی داشته باشد. این پشتیبانی در چند حوزه زیر لازم است که انجام شود:

الف. پشتیبانی انگیزشی: از آنجا که دوره‌های برخط برای نوجوانان جذابیت خاصی دارد یا ممکن است فقط برای کنجکاوی به دوره وارد شده باشند. حفظ و افزایش انگیزه در طول دوره اهمیت پیدا می‌کند که این امر به پشتیبانی فردی و جمعی نیاز دارد.

ب. پشتیبانی آموزشی: به دلیل خودآموز بودن دوره، اشکالات متنوعی ممکن است برای دانشجویان مطرح شود که نیاز به برطرف شدن آن احساس شود.

ج. پشتیبانی فنی: نداشتن مهارت و سواد رایانه‌ای و آشنا نبودن با کارکرد نرم‌افزار به‌ویژه در ابتدای شروع دوره یکی از دلایل عمده نیاز به پشتیبانی فنی است.

د. پشتیبانی بعد از دوره: یکی از مزایای دوره‌های موک دسترسی داشتن به دانشجویان پس از اتمام دوره است که می‌توان برای یافتن شغل مناسب و به‌کارگیری آموزش‌های دوره از آنها پشتیبانی کرد.

کلیه کدهای استخراج شده برای مؤلفه پشتیبانی در جدول ۷ آورده شده است.

جدول ۷

کدهای استخراج شده در مؤلفه پشتیبانی

مؤلفه‌های اصلی	کدهای محوری	کدهای باز	منابع
پشتیبانی	انگیزشی	*ایجاد انگیزه در دانشجویان برای انجام دادن وظایف	(Zhu, ۲۰۱۹)
	آموزشی	*کمک راهنمای آموزشی (استادیار)	مصاحبه ۱
		*در طراحی موبایل موک باید به سیستم پشتیبانی آموزشی توجه کرد.	(Farzan et al., ۲۰۱۹)
	فنی	*ارسال نمونه و محدود کردن تعداد پست‌ها *پیکربندی اولیه پلتفرم، نظارت و کنترل بر اجرای دوره‌ها، ارائه راهنمایی‌ها و پشتیبانی‌های فنی لازم *سیستم پشتیبانی فنّی *حمایت فنی *پشتیبانی، بستر تعاملی	(Rezaei & Nasri, ۲۰۲۲) (Ashrafi et al., ۲۰۲۰) (Farzan et al., ۲۰۱۹) (Koutsakas et al., ۲۰۲۰) Naser Sheikholeslami & (Khatib Zanjani, ۲۰۲۰

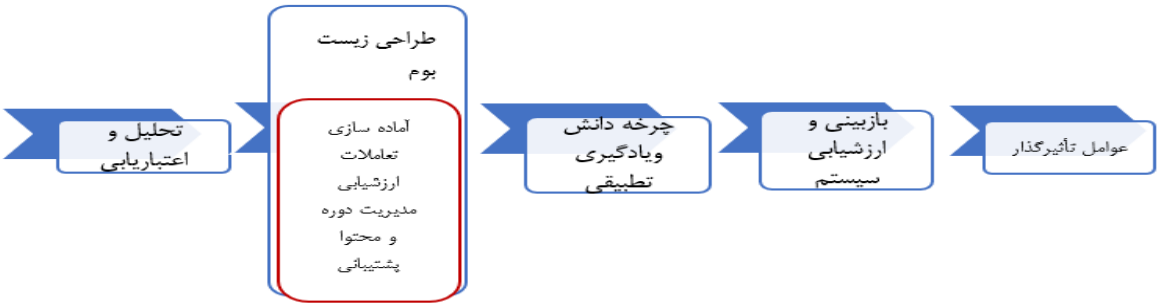
بعد از دوره	*حفظ اثراهای مثبت به‌دست آمده از موک‌ها *ایجاد امکانات برای همکاری جهانی بین فراگیران	(Koski nen et al ., ۲۰۲۱) Seng) (et al ., ۲۰۲۱

بحث و نتیجه‌گیری

با تعریف متفاوتی که نظریه ارتباط‌گرایی از یادگیری دارد، طراحی یک "زیست‌بوم یادگیری"به جای یک "محیط یادگیری" سنتی، به‌عنوان یکی از محورهای اساسی در فرایند آموزش مدرن مطرح می‌شود. در زیست‌بوم‌ها دانشجویان می‌توانند با بهره‌گیری از فناوری‌های نوینی مانند ابزارهای هوش مصنوعی شبکه دانش خود را شکل دهند. در شکل ۲ جایگاه مؤلفه‌های شناسایی شده برای طراحی و پرورش زیست‌بوم‌های یادگیری در دوره‌های برخط در الگوی زیمنس نشان داده شده است.

شکل ۲

جایگاه مؤلفه‌های شناسایی شده در طراحی و پرورش زیست بوم یادگیری در الگوی زیمنس



همان‌طور که در این پژوهش به آن اشاره شد، این مؤلفه‌ها از کدهای استخراج شده از جامعه آماری اسناد و مصاحبه با خبرگان به‌دست آمده که در جدول ۸ کدهای استخراج شده نشان داده شده است.

جدول ۸

مؤلفه‌های زیست‌بوم یادگیری در هیبریدموک

آماده‌سازی	پذیرش/ اهداف فردی/ دانش اولیه/ زمینه مشارکت
تعاملات	نرم‌افزار- محتوا/ تسهیل‌گر-تسهیل‌گر/ تسهیل‌گر- محتوا/ محتوا- محتوا/ نرم‌افزار-تسهیل‌گر/ نرم‌افزار- نرم‌افزار/ دانشجو- تسهیل‌گر/ دانشجو- محتوا/ دانشجو- نرم‌افزار/ دانشجو- دانشجو
ارزشیابی	نتایج یادگیری/ کارپوشه الکترونیکی/ ارزشیابی میزان مشارکت/ خودارزیابی/ نظرسنجی/ بازخورد/ شبیه‌سازها / همتاارزیابی/ پروژه‌های فردی و گروهی
مدیریت دوره	برنامه‌ریزی/ معرفی دوره‌های آتی/ زمان‌بندی دوره/ سطوح دسترسی/ معرفی دوره
مدیریت محتوا	رویکرد آموزشی/ رویکردهای شناختی/ طراحی مناسب/ محتوای مشارکتی/ کپی‌رایت
پشتیبانی	انگیزشی/ آموزشی/ فنی/ بعد از دوره

E-ISSN: 2717-2201

یافته‌های این پژوهش در شش مقوله اصلی با نتایج مطالعات پیشین همسو است. در آماده‌سازی، همان‌گونه که فرزان و همکاران (Farzan et al., 2019) و رضایی و نصری (Rezaei & Nasri, 2022) بر اهمیت پذیرش فناوری، دانش پایه و آمادگی فراگیران تأکید کرده‌اند، نتایج حاضر نیز نشان داد که اهداف فردی، دانش اولیه و زمینه‌های مشارکت از الزامات کلیدی هستند. در تعاملات، برخی از مطالعات (Jung, 2019; Khalil, 2021; Wang & Owsiany, 2016) بر تنوع تعامل میان فراگیران، تسهیل‌گران و محتوا اشاره کرده‌اند؛ یافته‌های این پژوهش نیز طیفی گسترده از تعاملات (انسانی، فناورانه و محتوایی) را به‌عنوان مؤلفه‌ای بنیادین مطرح می‌سازد. در حوزه ارزشیابی، همسویی نتایج با برخی پژوهش‌ها (Kasch et al., 2021; Rezaei & Nasri, 2022; Zhu, 2019) مشاهده می‌شود، با این تفاوت که پژوهش حاضر علاوه بر آزمونک‌ها، بازخورد همتایان و شبیه‌سازها، خودارزیابی، پروژه‌های فردی و گروهی و ارزشیابی مشارکت را نیز پیشنهاد می‌دهد. در مدیریت دوره، یافته‌ها نشان داد که برنامه‌ریزی، معرفی و زمان‌بندی دوره از الزامات اساسی هستند که با نتایج پژوهش اشرفی و همکاران (Ashrafi & Hydarnejad, 2021) و فرزان و همکاران (Farzan et al., 2019)مطابقت دارد. در مدیریت محتوا، همسویی نتایج پژوهش با یافته‌های علیپور (Alipour et al., 2021) و بوچم و اکتان (Buchem & Okatan, 2021) آشکار است، با تأکید بر طراحی متناسب، محتوای مشارکتی و رعایت حقوق کپی‌رایت. درنهایت، در پشتیبانی، نتایج پژوهش با یافته‌های برخی از پژوهشگران (Ashrafi et al., 2020; Koutsakas et al., 2020) همسویی دارد که ضرورت حمایت آموزشی و فنی تأیید شد و افزون بر آن، یافته‌ها بر اهمیت پشتیبانی انگیزشی و استمرار حمایت پس از دوره تأکید دارند.

ابزارهای هوش مصنوعی در طراحی هر یک از این مؤلفه‌ها می‌توانند نقش مهمی داشته باشند. در مراحل آغازین طراحی زیست‌بوم یادگیری، پذیرش فناوری توسط ذینفعان ممکن است با مقاومت اولیه مواجه شود. برای رفع این چالش، فناوری هوش مصنوعی با قابلیت تهیه سریع و مقرون‌به‌صرفه محتوای جذاب می‌تواند در تسهیل این فرایند نقش بسزایی داشته باشد. در طراحی زیست‌بوم یادگیری، توجه به سطح دانش اولیه و توانمندی‌های هر دانشجو و تعیین اهداف یادگیری امری ضروری است. هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل داده‌های شخصی، از جمله عملکرد هر فرد، زمینه‌ای برای شناخت دقیق توانمندی و تعیین اهداف یادگیری هر فرد فراهم سازد. این فرایند شخصی‌سازی به بهینه و مؤثرتر شدن یادگیری منجر می‌شود. ابزارهای هوش مصنوعی در ایجاد و بهبود انواع تعاملات نیز می‌توانند نقش مؤثری داشته باشند؛ برای مثال، در تعامل نرم‌افزار با نرم‌افزار، هوش مصنوعی می‌تواند در طراحی پلتفرم استفاده شود تا کیفیت و سرعت اجرای همزمان برنامه‌های مختلف (مانند پخش فیلم، صوت و متن) را بهبود ببخشد تا زیست‌بوم از یکپارچگی عملکردی برخوردار باشد. در تعامل نرم‌افزار با دانشجو، هوش مصنوعی می‌تواند با استفاده از چت‌بات‌های راهنما، تسهیلاتی را فراهم سازد که دانشجو بتواند با ابزارهای مختلف بهتر ارتباط برقرار کند. در تعامل محتوا با محتوا نیز هوش مصنوعی می‌تواند با استفاده از پیوندهای فرامتنی[1]، محتواهای آموزشی را به منابع اطلاعاتی معتبر متصل کند تا امکان دسترسی به اطلاعات تکمیلی برای فراگیران فراهم شود.

برای سنجش میزان دستیابی دانشجویان به اهداف آموزشی لازم است از طیف متنوعی از ابزارهای ارزیابی استفاده شود؛ در حوزه ارزشیابی، هوش مصنوعی می‌تواند در همتاارزیابی، شبیه‌سازها، بازخورد خودکار، نظرسنجی، ارزشیابی مشارکت و کارپوشه الکترونیکی به بهبود دقت، سرعت و اثربخشی فرایند ارزیابی کمک کند و تجارب شخصی‌سازی‌شده‌ای برای فراگیران فراهم آورد. هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل داده‌های پیشین هر دانشجو (مانند نتایج آزمون‌ها و زمان صرف‌شده روی هر مبحث)، سطح محتوا و آزمون‌ها را برای هر فرد تنظیم کند. به جای یک محتوای عمومی برای کل گروه، محتوا و آزمون‌های متعدد و متناسبی را عرضه کند تا هر دانشجو به سطح علمی و هدف تعیین‌شده خود دست یابد. علاوه بر این، رعایت کپی‌رایت و تسهیل اشتراک‌گذاری محتوا از الزامات طراحی زیست‌بوم است، امری که هوش مصنوعی در کنترل و

[1] Hyperlinks

پایش آن نیز می‌تواند مؤثر باشد. پشتیبانی فنی و آموزشی مطلوب باید بخشی جدایی‌ناپذیر از زیست‌بوم یادگیری باشد. چت‌بات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به‌صورت آنی و مؤثر می‌توانند این خدمات پشتیبانی را ارائه دهند.

درمجموع، یک زیست‌بوم یادگیری اثربخش نیازمند طراحی تعاملی، ارزیابی چندسطحی و بهره‌برداری از فناوری‌های پیشرفته نظیر هوش مصنوعی است تا فرایند یادگیری برای تمام ذی‌نفعان تسهیل شود. این پژوهش در حوزه جامعه آماری، به استفاده از مقالات به زبان‌های فارسی و انگلیسی و از نظر زمانی به سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ میلادی (۱۳۹۶ تا۱۴۰۰ شمسی) محدود بود. همچنین فقط منابع الکترونیکی موجود در بانک‌های اطلاعاتی نام برده شده بررسی شدند. در بخش مصاحبه نیز فقط از استادان و دکترای آموزش از دور و تکنولوژی آموزشی استفاده شد.

پیشنهادها

الف. پیشنهادهای سیاستگذاری: با توجه به یافته‌های پژوهش و رشد شتابان فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، ضروری است سیاستگذاران آموزشی و مدیران دانشگاهی رویکردی نوین در طراحی و اجرای دروس اتخاذ کنند. پیشنهاد می‌شود که طراحی دوره‌های دانشگاهی در قالب زیست‌بوم یادگیری هیبریدموک صورت گیرد، به‌گونه‌ای که ترکیبی از آموزش حضوری و مجازی را در برگیرد و از انعطاف‌پذیری و دسترس‌پذیری بیشتری برخوردار باشد. در طراحی و اجرای این زیست‌بوم‌ها، هر یک از مؤلفه‌های شناسایی‌شده در این پژوهش (مانند تعاملات، پشتیبانی، محتوا و ارزیابی) به‌طور هدفمند به ابزارهای هوش مصنوعی مجهز شوند. سیاست‌های کلان آموزشی به‌گونه‌ای تدوین شود که کاربست هوش مصنوعی نه صرفاً به‌عنوان ابزار کمکی، بلکه به‌عنوان بخشی از معماری زیست‌بوم یادگیری در نظر گرفته و بستر قانونی و زیرساختی لازم برای توسعه آن فراهم شود.

ب. پیشنهادهای پژوهشی: از منظر پژوهشی، این مطالعه مسیرهای تازه‌ای برای تحقیقات آینده می‌گشاید و پیشنهاد می‌شود که پژوهشگران تأثیر به‌کارگیری زیست‌بوم یادگیری هیبریدموک مبتنی بر هوش مصنوعی را بر مؤلفه‌های شناسایی‌شده در این پژوهش، در بافت‌های مختلف دانشگاهی و رشته‌های گوناگون بررسی کنند. مطالعات آینده می‌توانند به‌صورت مقایسه‌ای، اثربخشی زیست‌بوم‌های یادگیری هیبریدموک در برابر مدل‌های سنتی یا صرفاً مجازی را بر شاخص‌هایی همچون انگیزش یادگیرندگان، کیفیت یادگیری، مهارت‌افزایی و عدالت آموزشی ارزیابی کنند. همچنین این پژوهش می‌تواند در بازه زمانی بعد از سال ۲۰۲۲ تکرار و نتایج آن با نتایج پژوهش حاضر مقایسه شود. بررسی چالش‌ها و ملاحظات اخلاقی و حقوقی استفاده از هوش مصنوعی در زیست‌بوم‌های یادگیری نیز می‌تواند به غنای ادبیات پژوهشی این حوزه بیفزاید.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

References

Alipour, N., Norouzi, D., & Nourian, M. (2021). Designing a model of key components affecting the quality of e-learning environments. *Journal of Educational Technology*, *15*(3), 503-517.

Anders, A. (2015). Theories and applications of massive online open courses (MOOCs): The case for hybrid design. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, *16*(6). https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i6.2185

Ashrafi, S., Arasteh, H., Zeinabadi, H. R., & Abbasian, H. (2022). Analyzing the pedagogical requirements of implementing massive open online courses (MOOCs) at Payame Noor University. *Journal of Research and Planning in Higher Education*, *27*(1), 51-87.

Ashrafi, S., Arasteh, H. R., Zeyn-Abadi, H. R., & Abbasian, H. (2020). Analyzing the implementation requirements of massive open online courses (MOOCs) at Payame Noor University from a technical and technological perspective. *Journal of Educational Technology and Learning*, *4*(41). https://journal.irphe.ac.ir/article_703020_2930976ccf31ef0c71f78f7cb47e2d5d.pdf?lang=en

E-ISSN: 2717-2201

Ashrafi, S., & Hydarnejad, F. (2021). Identification of learners' readiness for massive open online courses (MOOCs). *Information and Communication Technology in Educational Sciences*, 45-66.

Buchem, I., & Okatan, E. (2021). Using the ADDIE model to produce MOOCs: Experiences from the Oberred Project. EMOOCs Conference, Germany.

Casiraghi, D., Sancassani, S., & Brambilla, F. (2021). The role of MOOCs in the new educational scenario: An integrated strategy for faculty development. EMOOCs Conference, Germany.

Chegini, H., Zangeneh, H., & Mohammadi, S. (2024). Improving higher education: Examining the impact of artificial intelligence on teaching-learning experiences for students. *Journal of Research and Planning in Higher Education*. https://doi.org/10.22034/irphe.2025.2022005.1141

Dortaj, F., Zarei Zavarki, E., & Aliabadi, K. (2017). Designing and validating a distance education model based on MOOCs for students. *Quarterly Journal of Educational Psychology*, *13*(44), 38-108.

Farajollahi, M., Esmaeili, Z., Sarmadi, M. R., & Ghanbari, A. (2017). Designing a quality learning model based on Siemens' connectivism theory in distance education universities. *Strides in Development of Medical Education*, *14*(3), 136.

Farzan, N., Shams, G., Rezai Zadeh, M., & Ghahrani, M. (2019). Identification of effective indicators in the design of mobile MOOC system for virtual training of employees. *New Approach in Educational Management*, *11*(4).

García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, A., & Sein-Echaluce, M. L. (2017). An adaptive hybrid MOOC model: Disrupting the MOOC concept in higher education. *Telematics and Informatics*. https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.09.012

Hosseini Moghadam, M. (2023). Artificial intelligence and the future of university education in Iran. *Journal of Research and Planning in Higher Education*, *29*(1), 1-25. https://doi.org/10.61838/irphe.29.1.1

Huesman, D. A. (2019). *Peer interaction in MOOCs for professional development* University of Pennsylvania]. https://search.proquest.com/openview/8633319512e48458619e5c92e0c7570f/1?pq-origsite=gscholar&cbl=51922&diss=y

Jung, I. (2019). *Open and distance education theory revisited: Implications for the digital era*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-7740-2

Kasch, J., Van Rosmalen, P., & Kalz, M. (2021). Educational scalability in MOOCs: Analysing instructional designs to find best practices. *Computers & Education*, *161*, 104054. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104054

Khalil, M. (2021). Who are the students of MOOCs? Experience from learning analytics clustering techniques. EMOOCs Conference, Germany.

Koskinen, J., Kairikko, A., & Suonpää, M. (2021). Hybrid MOOCs enabling global collaboration between learners. EMOOCs Conference, Germany.

Koutsakas, P., Karagiannidis, C., Politis, P., & Karasavvidis, I. (2020). A computer programming hybrid MOOC for Greek secondary education. *Smart Learning Environments*, *7*(7). https://doi.org/10.1186/s40561-020-0114-1

McMeans, M. (2021). *How academic MOOC instructional designers select appropriate social media as design strategies* Capella University]. https://search.proquest.com/openview/2531a4387826e31cabe32bc786e4178c/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y

Mohamad, N., Othman, A., Tan, S. Y., & Rajah, N. (2021). The relationship between massive online open courses (MOOCs) content design and students' performance. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*. https://doi.org/10.3991/ijim.v15i04.20201

Nardi, B. A., & O'Day, V. L. (1999). *Information ecologies: Using technology with heart*. MIT Press. https://doi.org/10.7551/mitpress/3767.001.0001

Naser Sheikholeslami, S. M., & Khatib Zanjani, N. (2020). *Designing an optimal MOOC model for Payame Noor University* Payame Noor University]. Tehran. https://edj.ajums.ac.ir/article_118724.html?lang=en

Ponce, E., Srinath, S., & Allegue, L. (2021). Integrating community teaching in MOOCs. EMOOCs Conference, Germany.

Rezaei, E., & Nasri, S. (2022). A model for designing interactive electronic content and educational simulations: A goal-based scenario. In *Instructional design* (Vol. 2). Ministry of Education, Office of Publications and Educational Technology.

Sargsyan, K. (2019). Knowledge management in adaptive learning systems. French University in Armenia.

Seng, C., Carlon, M. K., Gayed, J. M., & Cross, J. S. (2021). Long-term effects of short-term intervention using MOOCs for developing Cambodian undergraduate research skills. EMOOCs Conference, Germany.

Seyid Mohammadkhani, E., & Seyid Mohammadkhani, A. (2021). *E-learning and education in schools*. Azadi Qalam Publications.

Sharzehee, F., Khatib Zanjani, N., Masoumi Fard, M., Sarmadi, M. R., & Pourasghar, N. (2024). Identifying the components of a personalized learning environment in engineering education with HybridMOOC technology. *Iranian Journal of Engineering Education*, *26*(101), 107-128. https://doi.org/10.22047/ijee.2024.424972.2026

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age.

Siemens, G. (2017). Connectivism. In *Foundations of learning and instructional design technology*. Pressbooks. https://lidtfoundations.pressbooks.com/chapter/connectivism/

Sun, G., & Bin, S. (2018). Topic interaction model based on local community detection in MOOC discussion forums and its teaching application. *Educational Sciences: Theory & Practice*, *18*(6), 2922-2931.

Tomkins, S., & Getoor, L. (2019). Understanding hybrid-MOOC effectiveness with a collective socio-behavioral model. *Journal of Educational Data Mining*, *11*(3), 42-77. https://eric.ed.gov/?id=EJ1241619

Wang, M., & Owsiany, N. (2016). Design principles for massive open online courses (MOOCs). In. https://doi.org/10.3233/978-1-61499-690-3-169

Zhu, M. (2019). *Designing MOOCs to facilitate participants' self-directed learning* Indiana University].