

Зборник Института за педагошка истраживања

Година 57 • Број 1 • Јун 2025 • 119–146

УДК: 37.018.43:004.738.5

371.39:004.738.5

011:311.21

Примљено 31.01.2025; прихваћено 10.06.2025.

ISSN 0579-6431

ISSN 1820-9270 (Online)

DOI: 10.2298/ZIP12501119R

Оригинални научни рад

БИБЛИОМЕТРИЈСКИ И МЕТАНАЛИТИЧКИ ПРЕГЛЕД УТИЦАЈА МАСОВНИХ ОТВОРЕНИХ ОНЛАЈН КУРСЕВА НА ВИСОКО ОБРАЗОВАЊЕ*

Гема Рулијана** • ORCID: 0000-0003-0383-4062

Државни универзитет у Цакарџи, Цакарџа, Индонезија

Евелин Сирегар • ORCID: 0000-0003-3028-7762

Државни универзитет у Цакарџи, Цакарџа, Индонезија

Чечеп Кустанди • ORCID: 0000-0002-6854-670X

Државни универзитет у Цакарџи, Цакарџа, Индонезија

АПСТРАКТ

Масовни отворени онлајн курсеви (MOOC) предмет су све веће пажње у високом образовању. У овом раду представљен је систематски библиометријски и метааналитички преглед утицаја масовних отворених онлајн курсева на исходе учења. Библиометријском анализом издвојене су кључне теме, док је метаанализом извршена синтеза налаза зарад пружања свеобухватног увида. Анализом 116 публикација из базе података Скопус (енгл. Scopus) добијена је слика концептуалне структуре и нових тема. Даљом анализом 12 експерименталних студија процењени су ефекти масовних отворених онлајн курсева на *стварно учење*, *доживљено учење* и *задовољство*. Анализом података помоћу софтвера OpenMEE израчунате су просечне разлике по студијама, као и графикони распона поузданости и пристрасност објављивања. Резултати указују на значајан утицај масовних отворених онлајн курсева на исходе учења, са укупном величином ефекта од 0,683 (велики ефекат). У случају стварног учења, ефекат је био велики (0,847), док су за *доживљено учење* (0,354) и *задовољство* (0,284) добијени ефекти средње величине. Налази потврђују да масовни отворени онлајн курсеви могу битно да допринесу побољшању исхода учења у високом образовању. Закључује се да наведене разнолике утицаје на различите димензије учења треба узети у обзир како при теоријском, тако и приликом реализовања масовних отворених онлајн курсева. Налази ове студије могу битно да допринесу развоју наставних планова и програма, наставних пракси и институционалних политика са циљем делотворног примењивања масовних отворених онлајн курсева у домену високог образовања.

Кључне речи:

библиометрија, високо образовање, исходи учења, метаанализа, масовни отворени онлајн курсеви.

* Цитирати овај чланак на следећи начин: Rullyana, G., Siregar, E., & Kustandi, C. (2025). A bibliometric and meta-analytic review of the impact of moocs in higher education. *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 57(1), 119–146. DOI: 10.2298/ZIP12501119R.

** Мејл: gema.rullyana@mhs.unj.ac.id

УВОД

Током протеклих деценија високо образовање темељно је преобликовано, нарочито под утицајем појаве масовних отворених онлајн курсева (МООК). Масовни отворени онлајн курсеви постају све заступљенија алтернатива за високошколске установе и пружају широк и прилагодљив приступ образовању полазницима из целог света (Boonroungrut et al., 2022; Kannadhasan et al., 2020; Li, 2019). Масовни отворени онлајн курсеви нуде приступ висококвалитетним образовним садржајима по ниској цени или чак и бесплатно, а временска и просторна прилагодљивост омогућава усклађивање са личним потребама полазника (Barman et al., 2019; Pilli et al., 2018; Rambe & Moeti, 2017).

Једна од главних предности масовних отворених онлајн курсева јесте њихова прилагодљивост (Eradze et al., 2020; Karunanayaka et al., 2018). Полазници могу да приступе образовним садржајима било када и било где, без потребе за физичким присуством у учионици. Тиме се отвара могућност самоусмереног учења усклађеног са личним распоредима и потребама полазника. Поред тога, масовни отворени онлајн курсеви нуде разнолике образовне садржаје, при чему покривају теме у распону од природних до хуманистичких наука, чиме омогућавају полазницима да истраже области које их занимају и прошире своје знање у различитим доменама. Упркос великом потенцијалу, спровођење масовних отворених онлајн курсева подразумева и превазилажење бројних изазова. Неки од њих су задржавање полазника (Badali et al., 2022; Goopio & Cheung, 2021), квалитет садржаја (Albelbisi et al., 2023; Buhl & Andreasen, 2018; Margaryan et al., 2015), интеракција и подршка и дигитални јаз (Badiuzzaman et al., 2023; Loh et al., 2024; Patra et al., 2024; Rajam et al., 2024). Неки курсеви могу имати недовољно развијену структуру или поседовати мањкавости које онемогућавају дубинско разумевање садржаја. Посматрајући у контексту масовних отворених онлајн курсева, директна интеракција између предавача и полазника често изостаје, заједно са подршком полазницима којима је потребна додатна помоћ. Поред тога, недостатак приступа интернету и технологији и даље представља препреку за поједине потенцијалне полазнике. Иако су полазници масовних отворених онлајн курсева бројни, мањи је број оних који курсеве и заврше (Gregori et al., 2018; Patra et al., 2024; Xia & Qi, 2024). Узрок томе могу бити различити чиниоци, попут недостатка мотивације (Al-Shabandar et al., 2018; Hew & Cheung, 2014). Притом, потребно је

позабавити се проблемом процене како полазници разумеју садржаје и на који начин ће их савладати. Недовољно јасна процена и недостатак интеракције између полазника и предавача такође могу утицати на делотворност учења, разматрано у контексту масовних отворених онлајн курсева (Loh et al., 2024; Sari et al., 2020; Zhu et al., 2023). Свеукупно гледано, масовни отворени онлајн курсеви су у великој мери изменили високо образовање, имајући у виду да нуде шири и прилагодљивији приступ знању полазницима из целог света. Међутим, да би се у потпуности искористио њихов потенцијал, неопходно је превазићи извесне изазове. Тако би масовни отворени онлајн курсеви могли да постану кључни елемент инклузивног и иновативног високог образовања будућности.

Раст и развој датих курсева намеће питање како они утичу на исходе учења, посебно у високом образовању. У више истраживања је указано на користи похађања ових курсева у домену високог образовања, међу којима су: напредније способности самосталног учења (Delita et al., 2022; Onah et al., 2024), боље савладавање материје (Deng & Benckendorff, 2021; Hew & Cheung, 2014) и развијање дигиталних вештина (Edelsbrunner et al., 2022; Sinha, 2024). Међутим, у појединим студијама је установљена и ниска стопа задржавања полазника и изазови у мерењу стварног утицаја масовних отворених онлајн курсева на високо образовање (Borrella et al., 2022; Goopio & Cheung, 2021; Shah et al., 2022). Студије таквог усмерења настоје да утврде да ли ови курсеви могу да понуде образовно искуство једнако традиционалној настави у учионици и како на исходе учења утичу фактори, попут плана курса, друштвене интеракције, евалуације и особина полазника. У неколико студија показано је да масовни отворени онлајн курсеви могу битно да утичу на полазнике, када се посматрају исходи учења (Alhazzani, 2020; Khan et al., 2021; Wei et al., 2023; Yu et al., 2024). Уопштено узевши, иако су ови курсеви све заступљенији, као алтернативно решење у високом школству, потребно је додатно истражити како се може унапредити њихова делотворност у домену унапређивања исхода учења.

Метаанализе могу бити практичан приступ проналажењу одговора на претходно питање. Метаанализа је статистичка метода којом се обједињују и анализирају резултати више релевантних студија како би се препознали општи обрасци и доследни ефекти (Chang et al., 2013). У овој студији је спроведена метаанализа како би се испитало стварно учење, доживљено учење

и задовољство исходима учења. Стварно учење подразумева промене у знању које су утврђене путем ригорозног мерења резултата учења (Васон, 2016). Доживљено учење представља самопроцену напретка у знању полазника, углавном засновану на рефлексiji и интроспекцији. Задовољство је афективна мера која се претежно проучава и описује као испуњење очекивања или потреба. Поред тога, библиометријска анализа, која се дефинише као квантитативна процена академске литературе путем метрика објављивања и цитирања, може да пружи значајан увид у теме и појмове везане за масовне отворене онлајн курсеве у високом образовању. Њоме се могу препознати правци развоја и кључни доприноси у датој области, као и непознанице које захтевају даља истраживања.

Сходно томе, у овом раду излаже се метаанализа објављених студија спроведена у сврхе утврђивања утицаја масовних отворених онлајн курсева на исходе учења у високом образовању, то јест, на стварно учење, доживљено учење и задовољство. Такође, спроведена је и библиометријска анализа с фокусом на теме и појмове који су повезани са масовним отвореним онлајн курсевима у високом образовању. Резултати овог истраживања могу да допринесу бољем разумевању начина на који ови курсеви утичу на исходе учења у високом образовању. Поред тога, могу послужити и као смернице за истраживаче и практичаре који желе боље да разумеју улогу масовних отворених онлајн курсева у високом образовању и њихов утицај на унапређивање квалитета високог образовања.

■ МЕТОД

Узорак и критеријуми претраге

Извршен је систематичан преглед литературе о утицајима масовних отворених онлајн курсева на исходе учења у високом образовању претраживањем базе података Scopus. У фокусу претраге биле су публикације које су првенствено истраживале утицај масовних отворених онлајн курсева на исходе учења, конкретно, на *стварно учење*, *доживљено учење* и *задовољство*. Кључне речи коришћене у претрази обухватиле су низ синонима термина *масовни отворени онлајн курсеви* заједно са низом синонима термина *исход учења* (тј.,

сйварно учење, доживљено учење и задовољсйво) и високо образовање. Обухват претраге ограничен је на рецензиране академске публикације, попут чланака објављених у научним часописима и зборницима са конференција. Након првобитне претраге, преузето је 1698 наслова из базе података, а резултати претраге били су условљени применом прва четири критеријума наведена у Табели 1.

ТАБЕЛА 1. Критеријуми за уврштавање

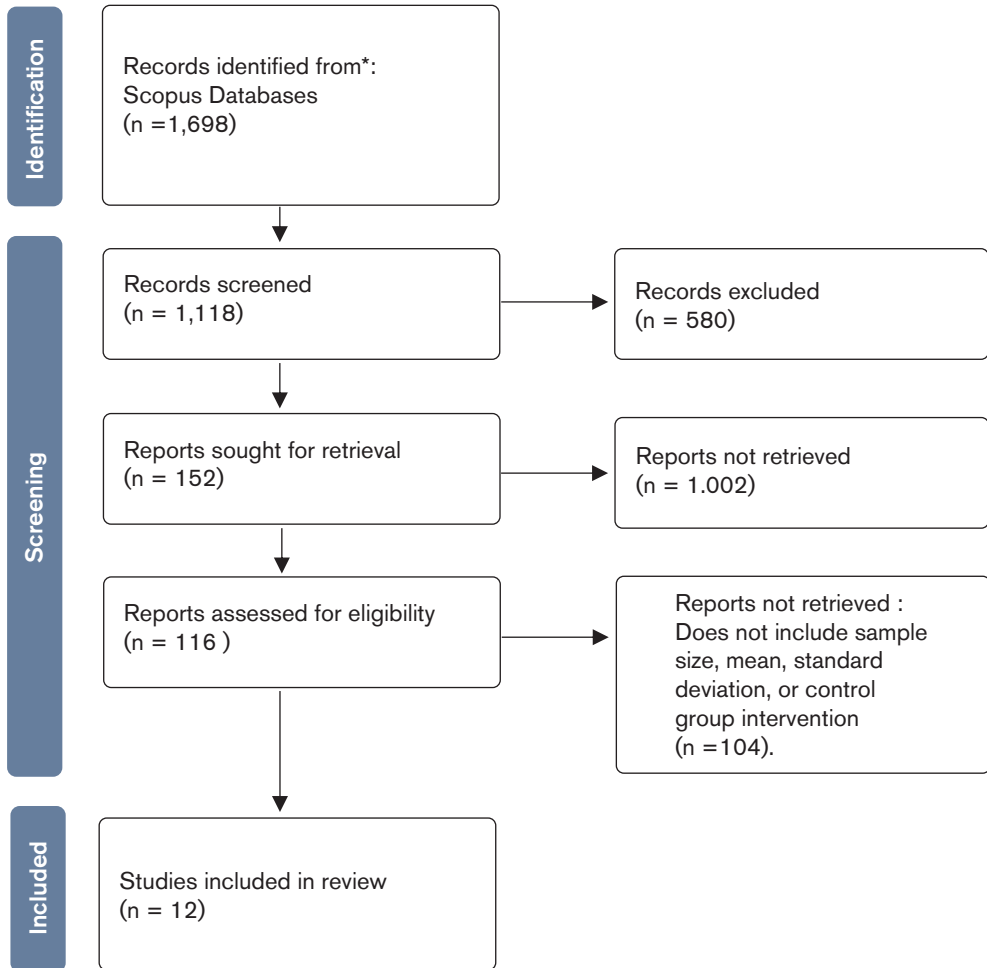
Критеријуми за одабир	Опис
Врста публикације	Оригинални научноистраживачки чланци објављени у рецензираним часописима и зборницима
Релевантност контекста	Студије спроведене у окружењима релевантним за употребу масовних отворених онлајн курсева у високом образовању
Релевантност учесника	Студије са учесницима релевантним за контекст масовних отворених онлајн курсева у високом образовању, попут студената факултета или виших школа
Релевантност језика	Студије објављене на енглеском језику
Нацрт истраживања	Истраживања која имају робустни нацрт, попут рандомизованих контролисаних испитивања (РКИ) или квазиексперимената, како би се осигурала валидност резултата
Резултати истраживања	Подаци прикладни за прорачунавање величине ефекта
Исходи учења	Јасни исходи учења (<i>сйварно учење, доживљено учење или задовољсйво</i>)

Укупно 116 чланака одабрано је за библиометријску анализу. Потом је изабрано 12 чланака за метаанализу. На Слици 2 приказан је дијаграм тока према моделу ПРИЗМА (engl. PRISMA) који илуструје процедуре прикупљања података и процене подобности у овом прегледу.

Ток процеса

Као што је приказано на Слици 1, примењен је модел тока ПРИЗМА како би се забележио ток процеса идентификације, скрининга, процене подобности и одабира студија. Смернице ПРИЗМА, које је формулисао Центар за методологију у Отави (енгл. Ottawa Methods Center), односе се на препоручене ставке за извештавање у систематским прегледима и метаанализама (Page et al., 2021).

СЛИКА 1. Дијаграм тока према моделу ПРИЗМА



Укупно 1698 чланака идентификовано је и уврштено у трофазни процес пробирања. У првој фази, чланци су пробирани на основу наслова, сажетка, кључних речи, године објављивања (2012–2023), језика (енглески) и извора (научни часописи и зборници). Чланци који нису задовољили наведене критеријуме изузети су из даље обраде. У другом кораку, одабране су експерименталне студије о утицају масовних отворених онлајн курсева на исходе учења у високом образовању (*стварно учење, доживљено учење и задовољство*). У трећој фази, из даље обраде изузете су неексперименталне студије које нису садржале величину узорка, средње вредности, стандардну девијацију или интервенцију у контролној групи, након чега је остало 12 чланака које је требало прегледати.

При томе, пет радова садржало је резултате више студија, те је укупно 19 студија анализирано употребом метааналитичких техника.

Анализа података

Библѿометријска анализа. У овом систематском прегледу примењена су два аналитичка приступа: библѿометријска анализа и метаанализа. Библѿометријском анализом испитују се обрасци објављивања путем анализе дистрибуције цитирања и међусобних веза између научних радова. Тај приступ одабран је јер може да помогне у процени утицаја масовних отворених онлајн курсева на високо образовање, као и у усмеравању даљих истраживачких напора (Aria & Cuccurullo, 2017; van Eck & Waltman, 2014). Употребљена су два алата отвореног кода: Bibliometrix и VOSviewer, који служе за добијање сликовног приказа концептуалних веза у литератури. За испитивање концептуалне мреже истраживања о масовним отвореним онлајн курсевима, употребљени су тематско мапирање и анализа тематске мреже, чиме су концептуалне теме груписане у оквиру дводимензионалне матрице, како би се добила јасна слика њихових међусобних веза и утицаја.

Метаанализа. Метаанализа подразумева израчунавање величине ефекта како би се утврдиле разлике између експерименталне и контролне групе. У контексту овог истраживања, величина ефекта одражава утицај масовних отворених онлајн курсева на различите исходе учења, конкретно, *стйварно учење, доживљено учење и задовољстйво*, према резултатима анализираних студија. Величине ефекта из појединих студија обједињене су употребом модела случајних ефеката, којим се налази генерализују на шире популације (Barr et al., 2013; Borenstein et al., 2010; Cohen, 1992). Модел је одабран на основу хетерогености ($p < 0,001$). У овој студији, величине ефекта израчунате су путем Хејсове формуле (Borenstein & Higgins, 2013) и анализиране помоћу софтвера OpenMee. Овај софтвер изворно је био намењен употреби у домену екологије и еволуционе биологије. Међутим, дати софтвер примењује опште статистичке моделе чија је употреба распрострањена у метаанализама у различитим дисциплинама, укључујући и домен образовања. Његове основне функције, попут израчунавања величине ефекта и индекса хетерогености (Q и I^2) и извођења тестова пристрасности објављивања, представљају стандардне процедуре у метааналитичком истраживању. Поред тога, OpenMee је софтвер отвореног

кода (Wallace et al., 2017), чиме се повећавају транспарентност и приступачност, што га чини практичним и репликабилним алатом у домену образовних наука. Модел случајних ефеката претпоставља варијабилност у стварним величинама ефекта између студија, која одражава разлике у узоркованим популацијама (Borenstein et al., 2010). Тумачење величине ефекта приказано је у Табели 2.

ТАБЕЛА 2. Коенова класификација величина ефекта (Cohen et al., 2018)

Величине ефекта	Тумачење
$BE \leq 0,20$	Мали
$0,20 < BE \leq 0,50$	Средњи
$0,50 < BE \leq 1,00$	Велики
$BE > 1,00$	Веома велики

У овој студији, тест хетерогености спроведен је применом модела случајних ефеката како би се утврдило постојање разлика међу свим величинама ефекта. Ако је вредност $p < 0,001$, онда свака обухваћена студија показује хетерогеност. Такође, како наводе Вилсон и Липси (Wilson & Lipsey, 2001), ако је вредност p из теста хетерогености испод нивоа значајности (обично 0,05), то указује на значајну хетерогеност међу обухваћеним студијама, што даље значи да су разлике међу величинама ефекта веће него што би се могло очекивати да се случајно догоди. То показује да су студије обухватиле различите популације или ималеразличитедистрибуције ефеката. Како би се проверила пристрасност објављивања, израчунат је праг стабилности резултата (engl. Fail-Safe N). Како наводе Боренстин и сар. (Borenstein et al., 2010), ако је праг стабилности резултата већи од $(5k + 10)$, где је k број студија укључених у метаанализу, резултати су робустни и нису подложни пристрасности објављивања.

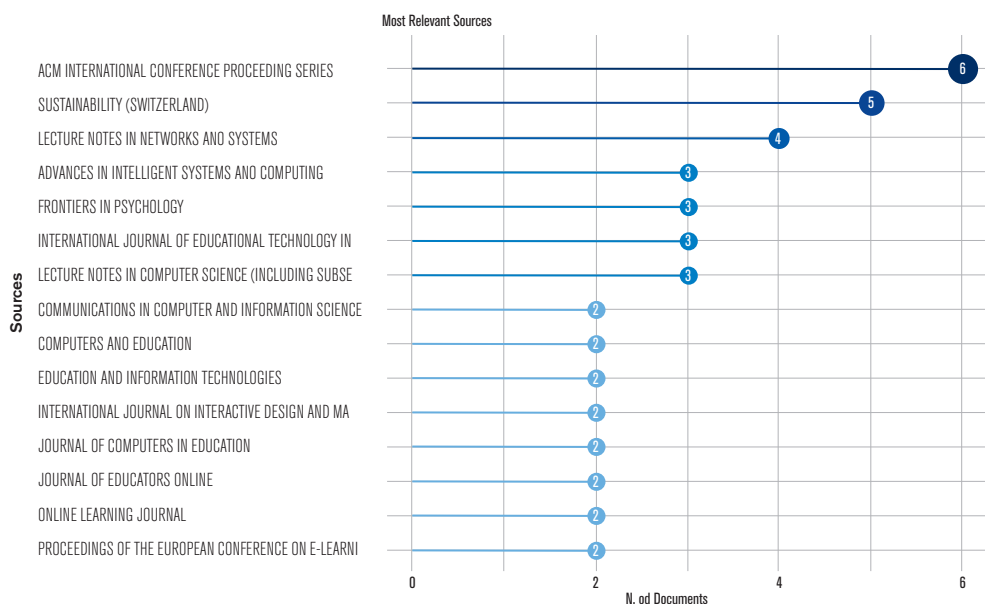
■ НАЛАЗИ ИСТРАЖИВАЊА

Библиометријска анализа

Библиометријска анализа спроведена је на 116 одабраних чланака како би се испитали трендови у објављивању истраживања о масовним отвореним онлајн курсевима у високом образовању. Као што је приказано на Слици 2, *Зборник радова са међународне конференције Удружења за рачунарске машине*

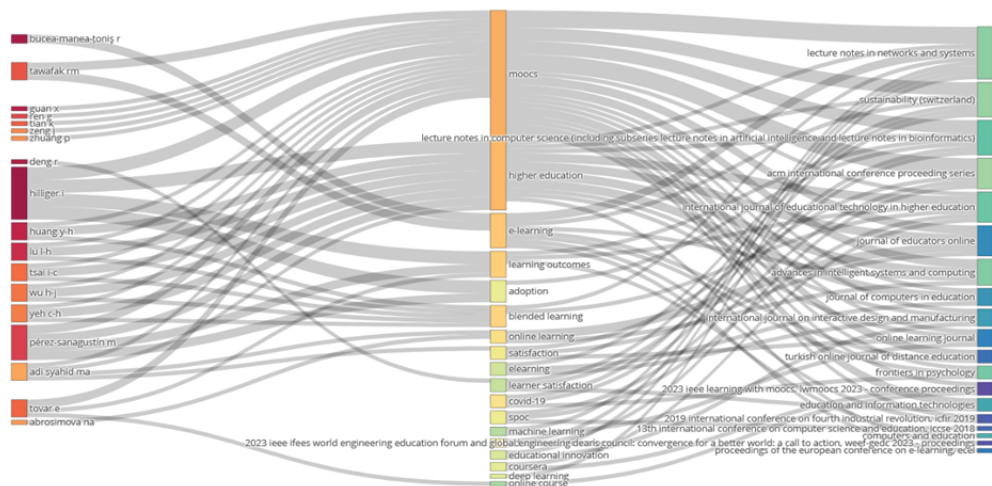
(енгл. ACM International Conference Proceedings Series) био је најпродуктивнији академски извор када је реч о објављивању чланака о масовним отвореним онлајн курсевима у високом образовању ($n=6$). Часопис *Одрживост* (енгл. Sustainability) ($n=5$) био је на другом месту, док су иза њега по продуктивности били часописи *Белешке са предавања о мрежама и системима* (енгл. Lecture Notes in Networks and Systems) ($n=4$), *Достићнућа у интелигентним системима и рачунарству* (енгл. Advances in Intelligent Systems and Computing) ($n=3$), *Дометни у психологији* (енгл. Frontiers in Psychology) ($n=3$), *Међународни часопис за образовну технологију у високом образовању* (енгл. International Journal of Educational Technology in Higher Education) ($n=3$) и *Белешке са предавања о рачунарству* (енгл. Lecture Notes in Computer Science) ($n=3$). На Слици 2 приказана је заступљеност академских извора који су садржали једна објављени рад или више објављених радова у узоркованим библиометријским подацима.

СЛИКА 2. Главни извори публикација у узоркованим библиометријским подацима



На Слици 3 приказан је Санкијев дијаграм који показује које кључне речи су биле најзаступљеније међу цитираним изворима и ауторима. На датом дијаграму ширина сивих стрелица пропорционално представља снагу асоцијација између кључних речи.

СЛИКА 3. Дијаграм са три поља: веза између аутора, цитираних извора и кључних речи



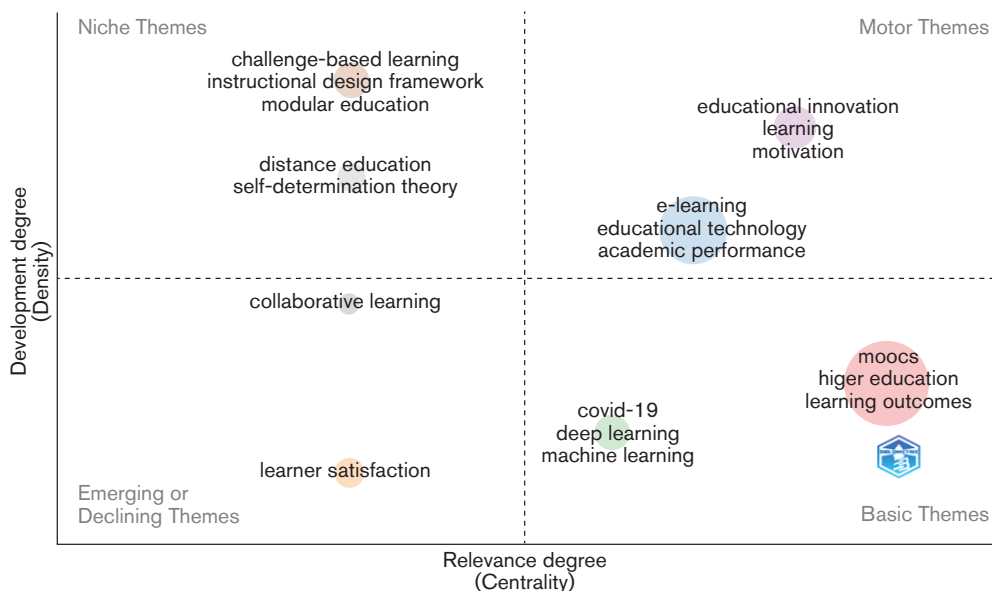
Анализа тематске мапе

Анализа тематске мапе користи се за стварање слике кључних тема путем препознавања скупова сродних речи који откривају темељне концептуалне структуре у литератури (Hallinger & Kovačević, 2019). При издвајању података, примењено је ограничење на тематске скупове који садрже бар две кључне речи. Потом, из прегледаних чланака преузето је свега 250 кључних речи са великом учесталošћу у мрежи како би се избегло нагомилавање података у приказу. Тематска мапа кључних појмова приказана је на Слици 4.

Тематске мапе централизују истраживачке теме тако што их групишу на основу заједничког појављивања речи, у складу са специфичним жанровским оквиром (Yu et al., 2020). У овој студији тематска мапа добијена је употребом интерфејса Biblioshiny унутар Bibliometrix R-пакета, који је коришћен за анализу мреже заједничког појављивања кључних речи. Добијени су скупови који су сликовно представљени у виду четири тематска квадранта заснована на метрикама централности и густине, према Калон и сар. (Callon's et al., 1991). Квадрант водећих тема обухватио је темељно развијене теме са јаким међусобним везама које су покретачи истраживања у датом домену. Квадрант специјализованих тема садржао је добро развијене, специфичне, али ипак релевантне теме које су слабо повезане са ширим доменом. Квадрант нових или опадајућих тема, који

карактеришу мала густина и централност, садржао је теме које су у повоју или теме које губе на релевантности. Коначно, квадрант основних тема обухватио је теме које су кључне за дату област али су недовољно истраживачки разрађене.

СЛИКА 4. Квантитативна тематска мапа кључних речи у скуповима



Квадрант водећих тема садржао је кључне теме, попут иновације у образовању, мотивација за учење, е-учење, образовне технологије и академско истраживање, што су области које су веома релевантне и заступљене у литератури. На пример, студије у којима је истраживана употреба масовних отворених онлајн курсева у инжењерском образовању (нпр., у домену технологија паметних мрежа) у сврхе унапређивања доступности и квалитета наставе (Martinez-Ríos et al., 2022). Такође је показано да мобилне технологије доприносе исходима учења тако што нуде висококвалитетан и приступачан садржај (Jouicha et al., 2022). У домену мотивације за учење, у студијама о корејским масовним отвореним онлајн курсевима истакнуто је да лакоћа употребе система знатно доприноси задовољству полазника (Joo et al., 2018). Квадрант специјализованих тема обухватио је учење засновано на изазовима, оквире за осмишљавање наставе, образовање на даљину и теорију самодетерминације. Премда су наведене теме мање заступљене, често дају јединствене теоријске доприносе. Један од истакнутих примера јесте Модуларно дигитално

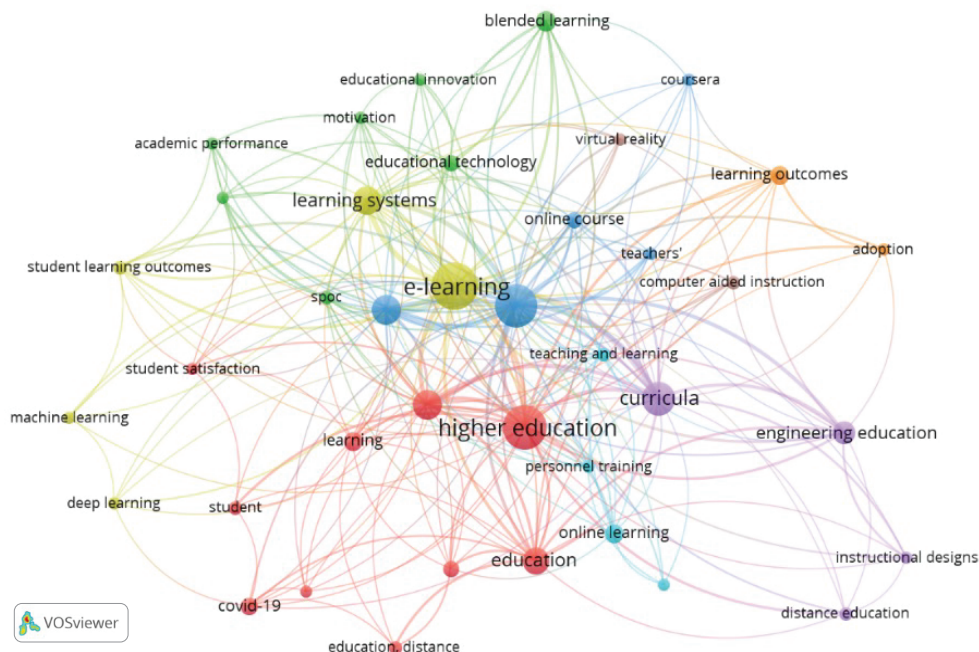
образовање засновано на изазовима, доступно на захтев (енгл. CMODE), оквир који обједињује модуларну наставу и учење засновано на изазовима у домену масовних отворених онлајн курсева, чиме поспешује активно учествовање полазника и академско постигнуће (Mesutoğlu et al., 2021).

Квадрант нових или опадајућих тема чиниле су теме које су у повоју или које све мање побуђују интересовање истраживача. Међу њима су сарадничко учење и задовољство полазника. У једној од узоркованих студија разматрана је употреба *конверзационих њедајошких ајенаџа* у масовним отвореним онлајн курсевима у циљу стварања интерактивнијег образовног окружења (Caballé et al., 2021). Узорак је чинила и студија у којој је испитивано задовољство полазника масовних отворених онлајн курсева током пандемије COVID-19, при чему је истакнута важна улога видео-дизајна, квалитета садржаја, евалуација и вршњачке интеракције, док су фактори везани за предавача имали минималан утицај (Suriyapaiboonwattana & Hone, 2023). Квадрант основних тема обухватио је кључне појмове, као што су масовни отворени онлајн курсеви, високо образовање, исходи учења, COVID-19, дубинско учење и машинско учење. Наведене теме су од највећег значаја за дату област, али упркос томе, још увек нису довољно развијене. На пример, Ђијанг и Ма (Jiang & Ma, 2021) понудили су мешовити наставни модел који уводи технике дубинског учења у масовне отворене онлајн курсеви, чиме се доприноси активном учешћу полазника и развијању аналитичких вештина. Слично томе, Едалати и сар. (Edalati et al., 2022) ослонили су се на машинско учење у циљу унапређивања анализе сентимента у масовним отвореним онлајн курсевима, при чему је остварена велика прецизност у аспектном истраживању мишљења.

Анализа кључних речи

Поред тематске мапе, анализирана је и мрежа сваке теме. Означене су везе између подређених мрежа у сваком скупу на тематској мапи. Анализа заједничког појављивања показала је да су кључне речи биле груписане у осам скупова или група, као што је приказано на Слици 5. Након темељног преиспитивања, добијена је коначна главна тематска мрежа која је садржала значајне кључне речи које објашњавају проучавање масовних отворених онлајн курсева у високом образовању.

СЛИКА 5. Мрежа заједничког појављивања кључних речи



На Сlici 5 приказана је тематска мрежа кључних речи. Скупови су добијени употребом софтверског алата VOSviewer намењеног за израду и приказ библиометријских мрежа. Алгоритам за груписање, VOSviewer заснива се на оптимизацији модуларности, чиме се добијају скупови кључних речи које се често јављају заједно у публикацијама. Скуп 1 обухватио је термине везане за масовне отворене онлајн курсеве у високом образовању које су биле предмет истраживања, а то су високо образовање, подучавање, образовање, задовољство полазника, COVID-19, образовање на даљину и студенти. Наведене кључне речи одраз су великог интересовања за употребу масовних отворених онлајн курсева у високом образовању, посебно током пандемије COVID-19. Скуп 2 садржао је академско постигнуће, мешовито учење, образовне иновације, образовну технологију, мотивацију, мале приватне онлајн курсеве (МПОК) и задовољство полазника. То показује да истраживања у контексту масовних отворених онлајн курсева такође наглашавају значај иновација у образовању, употребе технологије приликом учења и мотивационих фактора који утичу на успех у учењу.

Скуп 3 обухватио је платформу Coursera, рачунарство у образовању, онлајн курсеве, студенте и наставнике. За Скуп 3 били су специфични термини везани

за конкретне платформе, попут платформе Coursera, рачунарско образовање и односе између ученика и предавача у дигиталном окружењу. Скуп 4 садржао је е-учење, дубинско учење, машинско учење и исходе учења. То указује на интересовање за употребу напредних технологија у сврхе делотворнијег учења путем масовних отворених онлајн курсева. Скуп 5 обухватио је наставни план и програм, образовање на даљину, инжењерско образовање и инструкциони дизајн. Скуп 6 садржао је онлајн учење, обуку особља, стручно усавршавање и подучавање и учење. Скуп 7 чинили су усвајање и исходи учења. Скуп 8 обухватио је наставу уз помоћ рачунара и виртуелну стварност. Скупови 5–8 указују на разноликост истраживања која се спроводе у контексту масовних отворених онлајн курсева у високом образовању и значај развоја иновативних и делотворних образовних пракси у дигиталном добу.

Метаанализа

У овом истраживању анализирано је 19 резултата истраживања издвојених из 12 чланака. Четири рада садржала су више од једног резултата. У првом кораку, прорачуната је величина ефекта за сваку студију. Тачније, величина ефекта за сваку студију израчуната је применом софтвера OpenMEE. У Табели 2 приказане су величине ефекта и варијансе за сваку студију и земљу. Информације о земљи омогућавају смештање налаза у прикладан контекст, узевши у обзир да се образовни системи, културни фактори и реализовање масовних отворених онлајн курсева знатно разликују у зависности од државе.

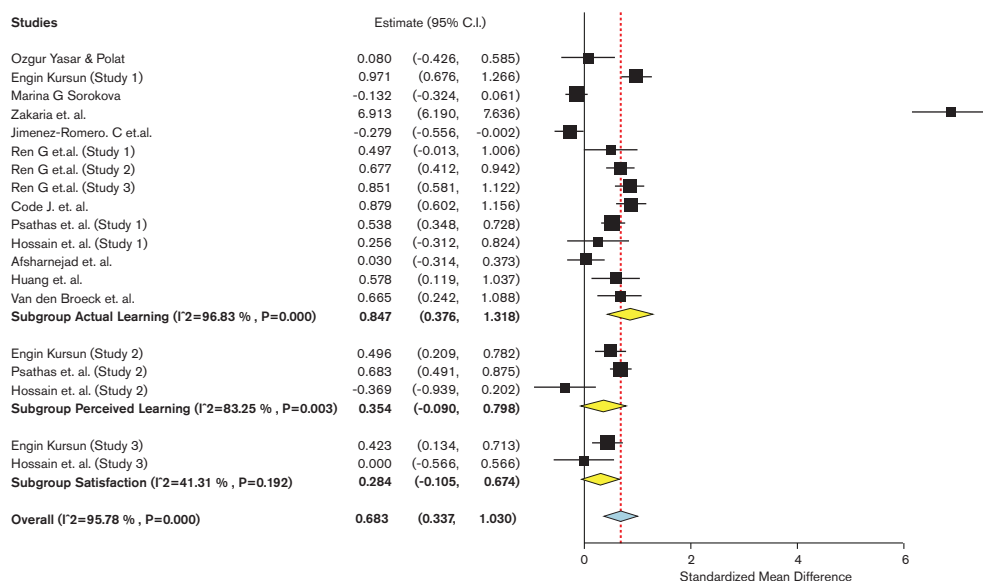
ТАБЕЛА 3. Коенова класификација величина ефекта

Бр.	Студија	Држава	Величина ефекта	Варијанса	Критеријум
1	Özgür Yaşar & Polat	Турска	0,080	0,067	Мали
2	Engin Kursun (Студија 1)	Турска	0,971	0,023	Велики
3	Engin Kursun (Студија 2)	Турска	0,496	0,021	Средњи
4	Engin Kursun (Студија 3)	Турска	0,423	0,022	Средњи
5	Marina G Sorokova	Русија	-0,132	0,010	Мали
6	Zakaria et al.	Малезија	6,913	0,136	Веома велики
7	Jimenez-Romero. C et al	Колумбија	-0,279	0,020	Мали
8	Ren G et al. (Студија 1)	Кина	0,497	0,068	Средњи
9	Ren G et al. (Студија 2)	Кина	0,677	0,018	Велики
10	Ren G et al. (Студија 3)	Кина	0,851	0,019	Велики

11	Code J. et al.	Америка	0,879	0,020	Велики
12	Psathas et al (Студија 1)	Грчка	0,538	0,009	Велики
13	Psathas et al (Студија 2)	Грчка	0,683	0,010	Велики
14	Hossain et al (Студија 1)	Бангладеш	0,256	0,084	Средњи
15	Hossain et al (Студија 2)	Бангладеш	-0,369	0,085	Мали
16	Hossain et al (Студија 3)	Бангладеш	0,000	0,083	Мали
17	Afsharnejad et al.	Аустралија	0,030	0,031	Мали
18	Huang et al.	Кина	0,578	0,055	Велики
19	Van den Broeck et al.	Белгија	0,665	0,047	Велики

На Слици 6 приказан је графикон распона поузданости који показује укупан утицај масовних отворених онлајн курсева на исходе учења на основу 19 резултата истраживања. Овај приказ садржи стандардизоване просечне разлике и интервале поузданости за сваку студију, чиме омогућава поређење у вези са различитим врстама исхода, попут *сйварној учења, доживљеној учења и задовољсйва*.

СЛИКА 6. Укупна величина ефекта – графикон распона поузданости



Према резултатима анализе података на датој слици, укупна величина ефекта износила је 0,683 ($0,50 < BE \leq 1,00$), што се сматра великим ефектом. У другом кораку, испитана је хетерогеност и одабран је прикладан модел процене. Сprovedен је тест хетерогености како би се утврдило постојање разлика у

величини ефекта међу студијама. Тест хетерогености спроведен је применом параметра Q са бројем степени слободе (df=25). Табела 4 садржи резултате теста хетерогености изведеног помоћу софтвера OpenMEE.

ТАБЕЛА 4. Преглед резултата теста хетерогености

Q	Df	p	I ²
426,205	18	0,001	95,777

Анализа је показала да је вредност Q=426,205, док је $p<0,001$. Степен варијације у величини ефекта међу студијама очитава се у вредности $I^2=95,777$, која указује на то да 95% величине ефекта одражава проценат варијабилности који је последица стварне хетерогености. Стога закључујемо да је дистрибуција величина ефекта у анализираним студијама била хетерогена. Тиме је потврђена могућност анализе модераторских варијабли зарад утврђивања извора разлика у величини ефекта. Како је свака величина ефекта хетерогена, комбинована величина ефекта прорачуната је употребом модела случајних ефеката. У наставку су представљени резултати анализе модераторских варијабли добијени у овој метааналитичкој студији.

ТАБЕЛА 5. Резултати анализе модераторских варијабли

Варијабла	Процена	Доња граница	Горња граница	Стандардна грешка	p
Укупно	0,683	0,337	1,030	0,177	< 0,001
Исходи учења					
Стварно учење	0,847	0,376	1,318	0,240	< 0,001
Доживљено учење	0,354	-0,090	0,798	0,226	0,118
Задовољство	0,284	-0,105	0,674	0,199	0,153
Предмет					
Енглески језик и књижевност	0,231	-0,566	1,028	0,407	0,570
Историја	0,629	0,295	0,962	0,170	< 0,001
Математика	0,243	-0,536	1,023	0,398	0,541
Рачуноводство	6,913	6,190	7,636	0,369	/
Биологија	0,711	0,545	0,876	0,084	< 0,001
Рачунарство	0,610	0,469	0,751	0,072	< 0,001
Физиологија	-0,037	-0,391	0,318	0,181	0,839
Педагогија	0,030	-0,314	0,373	0,175	/
Извор					
Часопис	0,767	0,324	1,209	0,226	< 0,001
Зборник	0,324	-0,181	0,830	0,258	0,209

Земља					
Турска	0,525	0,196	0,853	0,168	0,002
Русија	-0,132	-0,324	0,061	0,098	/
Малезија	6,913	6,190	7,636	0,369	/
Колумбија	-0,279	-0,556	-0,002	0,141	/
Кина	0,711	0,545	0,876	0,084	< 0,001
Сједињене Америчке Државе	0,879	0,602	1,156	0,142	/
Грчка	0,610	0,469	0,751	0,072	< 0,001
Бангладеш	-0,037	-0,314	0,318	0,181	0,839
Аустралија	0,030	0,242	0,373	0,175	/
Белгија	0,665	0,242	1,088	0,216	/

Анализа модераторске варијабле *исходи учења* спроведена је поделом варијабле на три подгрупе: *стварно учење*, *доживљено учење* и *задовољство*. *Стварно учење* остварило је највећи ефекат ($g=0,847$), што указује на знатан утицај масовних отворених онлајн курсева на измерено академско постигнуће студената. Насупрот томе, *доживљено учење* и *задовољство* остварили су мање ефекте ($g=0,354$ и $g=0,284$, тим редом), што значи да је њихов утицај био умеренији али ипак значајан. Ови налази поцртавају чињеницу да масовни отворени онлајн курсеви битно доприносе стварним исходима учења, али такође утичу на перцепцију и задовољство полазника, премда у нешто мањој мери.

У трећем кораку, израчуната је комбинована величина ефекта у експерименталним студијама. Употребом софтвера OpenMEE добијена је комбинована величина ефекта $g=1,061$ за $k=26$ резултата истраживања. Доња граница износила је 0,690, а горња 1,302. Наведена комбинована величина ефекта сврстава се у средње ефекте. У Табели 6 дата је процена комбиноване величине ефекта.

ТАБЕЛА 6. Комбинована величина ефекта према моделу случајних ефеката

Величина ефекта (g)	Доња граница	Горња граница	Стандардна грешка	p
1,061	0,745	1,378	0,162	<0,001

Потом, спроведен је тест пристрасности објављивања како би се утврдило да ли прикупљени подаци представљају репрезентативан узорак. Анализа је показала да је вредност прага стабилности резултата износила 1,572 ($\alpha=0,05$; $p<0,001$). Број студија (k) био је 19, те је вредност $5k + 10 = 5(19) + 10$ износила 105. Како је вредност прага од 1,572 виша од вредности $5k + 10$, може се закључити да није било пристрасности објављивања у овој метаанализи.

■ ДИСКУСИЈА

Које теме се јављају у проучавању масовних отворених онлајн курсева у високом образовању?

Применом библиометријске анализе истражене су нове теме у домену масовних отворених онлајн курсева у високом образовању. Прикупљене су различите врсте података у циљу разумевања тема у повоју у истраживањима у овом домену. На основу анализе тематских мапа везаних за масовне отворене онлајн курсеве у високом образовању, може се закључити да су најзаступљеније и најрелевантније теме у овом контексту управо иновације у образовању, мотивација за учење, е-учење, технологија у образовању и академско постигнуће. У овом истраживању, обрађене су иновације у образовању, мотивација за учење, употреба технологије у образовању и академски исходи. Разматрајући у контексту иновација у образовању, у другим истраживањима је такође истакнуто да употреба мобилне технологије и интеграција масовних отворених онлајн курсева могу да допринесу исходима учења (Jouicha et al., 2022). Сараднички концепти у контексту масовних отворених онлајн курсева истраживани су путем примене *конверзационих њедајошких ајенатја*, што су алати засновани на вештачкој интелигенцији чија је сврха да олакшају интеракцију између полазника и предавача, као и вршњачку интеракцију путем природног дијалога. *Конверзациони њедајошки ајенатји* развијени су са циљем поспешивања учешћа и унапређивања искуства полазника током реализовања масовних отворених онлајн курсева (Caballé et al., 2021).

Квадрант специјализованих тема обухватио је учење засновано на изазовима, оквир за осмишљавање наставе, образовање на даљину и теорију самодетерминације, што су специфичне области које су предмет усмереног научног деловања у контексту масовних отворених онлајн курсева у високом образовању. Студије обухваћене овим скупом дале су иновативне оквире за преобликовање курсева, с позитивним утицајем на исходе учења. Један од примера је Модуларно дигитално образовање засновано на изазовима, доступно на захтев (енгл. CMODE), које представља оквир који обједињује модуларну наставу и учење засновано на изазовима у домену масовних отворених онлајн курсева и доприноси активном учешћу полазника и њиховом доживљају о вредности курса (Mesutoğlu

et al., 2021). Квадрант нових или опадајућих тема садржао је сарадничко учење и задовољство полазника и представљао скуп тема које су у развоју или тема за које интересовање истраживача опада. Ипак, доприноси у тим областима су значајни. Конкретно, показало се да увођење *конверзационих њедајошких ајенајиа* приликом реализовања масовних отворених онлајн курсева доприноси интеракцији и задовољству полазника, посебно у асинхроној настави и учењу на даљину.

Квадрант основних тема обухватио је масовне отворене онлајн курсеве, високо образовање, исходе учења, COVID-19, дубинско учење и машинско учење, те је садржао кључне теме које су веома релевантне али недовољно концептуално развијене. Наведени квадрант нуди изобиље прилика за даља истраживања. У кључне области спадају: поспешивање делотворности масовних отворених онлајн курсева кроз наставне стратегије, при чему је нагласком на интеракцији и учешћу; примена дубинског учења и машинског учења у сврхе унапређивања преношења знања, аутоматске процене знања и персонализације образовних путања; развој прецизнијих евалуационих метрика за процену исхода учења путем масовних отворених онлајн курсева; интегрисање масовних отворених онлајн курсева у планове и програме формалног високог образовања зарад веће доступности и вишег квалитета учења.

Скорашње студије указују на улогу вештачке интелигенције у унапређивању масовних отворених онлајн курсева. Наиме, показано је да модели дубинског учења доприносе посвећености учењу, прилагодљивости и персонализацији (Jiang & Ma, 2021). Такође, анализе повратних информација од студената у вези са машинским учењем довели су до позитивних резултата у побољшању предавања и садржаја курсева (Edalati et al., 2022). Наведене технологије омогућавају прилагођавање садржаја понашању, склоностима и учинку студената, те помажу предавачима и установама да унапреде наставне стратегије. Предиктивни модели, који су засновани на подацима добијеним од полазника, могу допринети даљем развоју личних интервенција, задржавању полазника и усклађивању са образовним циљевима (Li et al., 2023; Mourdi et al., 2020; Tzeng et al., 2022).

Који истраживачки фокуси се јављају у проучавању масовних отворених онлајн курсева у високом образовању?

Анализа заједничког појављивања кључних речи дала је јасан увид у главне истраживачке фокусе у проучавању масовних отворених онлајн курсева у високом образовању. Кључне речи које су се често појављивале заједно у анализираним радовима биле су: високо образовање, подучавање, образовање, задовољство полазника, COVID-19, образовање на даљину и студенти. Наведени термини одражавају несмањено интересовање истраживача за употребу масовних отворених онлајн курсева за унапређивање исхода учења кроз повећање приступа образовним ресурсима, временску и просторну флексибилност и различите наставне методе. Током пандемије COVID-19 масовни отворени онлајн курсеви су постали кључно решење за одржање континуитета наставе. Студије су показале да масовни отворени онлајн курсеви олакшавају учење на даљину, отклањају препреке које се тичу приступа и подржавају интеракцију у контексту учења на даљину.

Остали скупови кључних речи обухватили су академско постигнуће, мешовито учење, образовне иновације, образовну технологију, мотивацију, мале приватне онлајн курсеве (МПОК) и полазничко задовољство. Наведене теме поцртавају вишедимензионалну улогу масовних отворених онлајн курсева у унапређивању разумевања појмова, решавању проблема и развоју аналитичких вештина. Такође, утврђено је да и спољашња и унутрашња мотивација имају значајан утицај на учешће и учинак студената, те је значајно разматрати их приликом креирања и реализовања масовних отворених онлајн курсева.

У неколико студија анализиране су конкретне платформе за учење на даљину, попут платформе Coursera, при чему је испитиван њихов утицај на делотворност учења и искуства полазника (Ho et al., 2022; Hoic-Bozic & Dlab, 2023). Рачунарско образовање такође се јавило као значајна тема, наглашавајући допринос дигиталних алата у домену искуства полазника (Ruangvanich & Piriya-surawong, 2021). Такође, сврсисходна интеракција између полазника и предавача остаје кључна за активно учешће и мотивацију у дигиталном окружењу (Brooker et al., 2018; Loh et al., 2024; Sun et al., 2019).

Масовни отворени онлајн курсеви представљају један од најекспанзивнијих облика учења на даљину, нудећи глобални приступ висококвалитетном образовном садржају. Они омогућавају установама да повећају свој домет и

видљивост, док полазници имају прилику да приступе садржајима иза којих стоје међународни стручњаци. Нове технологије, попут дубинског и машинског учења све чешће се користе за развој прилагодљивих и персонализованих система за учење (Al-Azazi & Ghurab, 2023; Delgado Algarra et al., 2024; Mourdi et al., 2020; Turan & Yilmaz, 2024). Те технологије подржавају образовне путање прилагођене личним потребама и способностима. У будућим истраживањима треба додатно да буду испитане могућности увођења напредних технологија приликом реализовања масовних отворених онлајн курсева, како би се унапредила делотворност учења и искустава студената у високом школству.

Према резултатима различитих студија разматраних у оквиру метаанализе, емпиријски је показано да масовни отворени онлајн курсеви имају велики утицај на исходе учења у високом образовању у поређењу са учењем без њиховог посредства. Истраживања су показала да масовни отворени онлајн курсеви могу да доведу до упоредивих или чак бољих исхода учења него конвенционално учење (Yaşar & Polat, 2021; Zakaria et al., 2019), што је утврђено и у овом истраживању (Слика 5). Такође, у једној студији, у којој је истраживана примена мешовитог модела учења са елементима преузетим из масовних отворених онлајн курсева (Ren et al., 2022), показало се да је примена мешовитог модела учења довела до бољих академских постигнућа него традиционална настава која се реализује у учионици.

Резултати такође показују да образовни приступи који не занемарују самоефикасност полазника у учењу путем масовних отворених онлајн курсева могу да допринесу побољшању исхода учења (Code et al., 2021). Стога, препорука је да установе усвоје прилагодљивија образовна решења, попут учења на даљину и мешовитих решења која дају полазницима могућност избора и контроле над сопственим образовним искуством. Такав корак помогао би установама да се боље припреме за неизвесну будућност у области образовања. Свакако, неопходно је наставити са развијањем и унапређивањем масовних отворених онлајн курсева, како би се олакшао и убрзао пут до остварења образовних циљева у високом образовању. Примена нових технологија, осмишљавање релевантног и подстицајног садржаја и доступност добре подршке полазницима кључни су за допринос масовних отворених онлајн курсева унапређивању исхода учења у високом образовању.

У нашем истраживању резултати анализе модераторске варијабле *исходи учења* подељени су у три подгрупе варијабли: *стварно учење*, *доживљено учење*

и *задовољство*. Према резултатима анализе, *стварно учење* имало је знатнији ефекат него *доживљено учење* и *задовољство*. То указује на значај поспешивања разумевања и савладавања конкретног садржаја у учењу на даљину. Иако су *доживљено учење* и *задовољство* такође значајни за разумевање искуства полазника у домену образовања, стварно учење има пресудан утицај на практичне циљеве учења. Стога, презентовани резултати дају корисне увиде у аспекте на које би посебно требало обратити пажњу приликом креирања масовних отворених онлајн курсева како би се остварили жељени исхода учења.

■ ЗАКЉУЧАК

Резултати библиометријске анализе и метаанализе показали су да су масовни отворени онлајн курсеви позитивно утицали на исходе учења у високом образовању. Као нове теме у истраживању датих курсева појављују се иновације у образовању, мотивација за учење, употреба технологија и академски исходи. Фокус примарних истраживања био је на развијању делотворних стратегија учења, увођењу напредних технологија у домену учења и унапређивању интеракције између ученика и предавача у дигиталном образовном окружењу. Модераторска варијабла *исходи учења* показала је да је *стварно учење* имало већи ефекат него *доживљено учење* и *задовољство*. То указује на значај разумевања и савладавања садржаја за учење на даљину.

Ова студија има два кључна ограничења. Најпре, приликом прикупљања података, коришћена је само база података *Скојус*, због чега је могуће да су изостављене релевантне студије индексиране у другим базама, попут *базе Web of Science*. Друго ограничење тиче се стратегије претраживања, која је била заснована на унапред одабраном скупу кључних речи, међу којима су синоними термина *масовни отворени онлајн курсеви*, *исход учења* (нпр., *стварно учење*, *доживљено учење*, *задовољство*) и *високо образовање*. Стога, могуће је да студије, у којима је коришћена другачија терминологија, или у којима су разматрани слични појмови употребом другачијих назива, нису препознате и зато нису анализирани.

На основу добијених налаза могу се понудити бројне препоруке за даља истраживања. Најпре, требало би истражити дугорочне ефекте употребе масовних отворених онлајн курсева на исходе учења, каријеру и

прилагодљивост након завршених студија. Потом, студије би требало да буду усмерене на препознавање најделотворнијих стратегија учења у домену масовних отворених онлајн курсева, попут употребе напредних технологија, модела учења заснованих на изазовима и интеграције масовних отворених онлајн курсева у систем високог образовања. Затим, било би корисно утврдити како употреба МООК платформи, попут *Корсере* (енгл. Coursera), *Јудемија* (енгл. Udey) и *Едкса* (енгл. EdX) може да олакша учење и допринесе бољем академском учинку. Надамо се да ово истраживање може да помогне истраживачима у разумевању литературе о употреби масовних отворених онлајн курсева у високом образовању са становишта студената, као и у разумевању њених праваца развоја и одређених ограничења.

КОРИШЋЕНА ЛИТЕРАТУРА

- 📖 Afsharnejad, B., Milbourn, B., Hayden-Evans, M., Baker-Young, E., Black, M. H., Thompson, C., ... & Girdler, S. (2023). The efficacy of the "Talk-to-Me" suicide prevention and mental health education program for tertiary students: a crossover randomised control trial. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 32(12), 2477–2489. DOI: 10.1007/s00787-022-02094-4
- 📖 Al-Azazi, F. A., & Ghurab, M. (2023). ANN-LSTM: A deep learning model for early student performance prediction in MOOC. *Heliyon*, 9(4), e15382. DOI:10.1016/j.heliyon.2023.e15382
- 📖 Albelbisi, N. A., Al-Adwan, A. S., & Habibi, A. (2023). A qualitative analysis of the factors influencing findability of the websites of slovak libraries. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 24(2), 217–231. DOI: 10.17718/tojde.973956
- 📖 Alhazzani, N. (2020). MOOC's impact on higher education. *Social Sciences and Humanities Open*, 2(1), 1–6. DOI: 10.1016/j.ssaho.2020.100030
- 📖 Al-Shabandar, R., Hussain, A. J., Liatsis, P., & Keight, R. (2018). Analyzing learners behavior in MOOCs: An examination of performance and motivation using a data-driven approach. *IEEE Access*, 6, 73669–73685. DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2876755
- 📖 Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. DOI: 10.1016/j.joi.2017.08.007
- 📖 Bacon, D. R. (2016). Reporting actual and perceived student learning in education research. *Journal of Marketing Education*, 38(1), 3–6. DOI: 10.1177/0273475316636732
- 📖 Badali, M., Hatami, J., Banihashem, S. K., Rahimi, E., Noroozi, O., & Eslami, Z. (2022). The role of motivation in MOOCs' retention rates: a systematic literature review. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 17(1), 1–20. DOI: 10.1186/s41039-022-00181-3
- 📖 Badiuzzaman, M., Jiang, Z., Thakur, S., Rahman, S., & Mustaneer Rahman, M. (2023). Perspective Chapter: MOOCs to Bridge the Multilevel Digital Divide. *IntechOpen*. DOI: 10.5772/intechopen.1001282
- 📖 Barman, L., McGrath, C., & Stöhr, C. (2019). Higher education; For free, for everyone, for real? Massive Open Online Courses (MOOCs) and the responsible university: History and enacting rationalities for MOOC initiatives at three Swedish Universities. In M. P. Sørensen, L. Geschwind, J. Kekäle & R. Pinheiro (Eds.), *The Responsible University Exploring the Nordic Context and Beyond* (pp. 117–144). Springer. DOI: 10.1007/978-3-030-25646-3

- 📖 Barr, D. J., Levy, R., Scheepers, C., & Tily, H. J. (2013). Random effects structure for confirmatory hypothesis testing: Keep it maximal. *Journal of Memory and Language*, 68(3), 255–278. DOI: 10.1016/j.jml.2012.11.001
- 📖 Boonroungrut, C., Saroinsong, W. P., & Kim, O. (2022). A ten-year bibliometric network review on Massive Open Online Courses (MOOCs) research: 2011-2020. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 23(2), 31–44. DOI: 10.17718/tojde.1095739
- 📖 Borenstein, M., & Higgins, J. P. T. (2013). Meta-Analysis and subgroups. *Prevention Science*, 14(2), 134–143. DOI: 10.1007/s11121-013-0377-7
- 📖 Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2010). A basic introduction to fixed-effect and random-effects models for meta-analysis. *Research Synthesis Methods*, 1(2), 97–111. DOI: 10.1002/jrsm.12
- 📖 Borrella, I., Caballero-Caballero, S., & Ponce-Cueto, E. (2022). Taking action to reduce dropout in MOOCs: Tested interventions. *Computers and Education*, 179, 1–18. DOI: 10.1016/j.compedu.2021.104412
- 📖 Brooker, A., Corrin, L., de Barba, P., Lodge, J., & Kennedy, G. (2018). A tale of two MOOCs: How student motivation and participation predict learning outcomes in different MOOCs. *Australasian Journal of Educational Technology*, 34(1), 73–87. DOI: 10.14742/ajet.3237
- 📖 Buhl, M., & Andreassen, L. B. (2018). Learning potentials and educational challenges of massive open online courses (MOOCs) in lifelong learning. *International Review of Education*, 64(2), 151–160. DOI: 10.1007/s11159-018-9716-z
- 📖 Caballé, S., Conesa, J., & Gañán, D. (2021). Evaluation on using conversational pedagogical agents to support collaborative learning in MOOCs. In *Advances on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing: Proceedings of the 15th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC-2020) 15* (pp. 199–210). Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-030-61105-7_20
- 📖 Callon, M., Courtial, J. P., & Laville, F. (1991). Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: The case of polymer chemistry. *Scientometrics*, 22, 155–205. DOI: 10.1007/BF02019280
- 📖 Chang, L. C., Lin, H. M., Sibille, E., & Tseng, G. C. (2013). Meta-analysis methods for combining multiple expression profiles: Comparisons, statistical characterization and an application guideline. *BMC Bioinformatics*, 14(1), 1–15. DOI: 10.1186/1471-2105-14-368
- 📖 Code, J., Zap, N., & Ralph, R. (2021). Academic success online: The mediating role of self-efficacy on personality and academic performance. *International Journal on E-Learning: Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*, 20(4), 377–410. DOI: 10.70725/903808ejoont
- 📖 Cohen, J. (1992). Statistical power analysis. *Current directions in psychological science*, 1(3), 98–101. DOI: 10.1111/1467-8721.ep10768783
- 📖 Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education*. Routledge
- 📖 Delgado Algarra, E. J., Bernal Bravo, C., Morales Cevallos, M. B., & López Meneses, E. (2024). Pedagogical and technical analyses of Massive Open Online Courses on artificial intelligence. *Applied Sciences*, 14(3), 1–18. DOI: 10.3390/app14031051
- 📖 Delita, F., Berutu, N., & Nofrion. (2022). Online learning: The effects of using e-modules on self-efficacy, motivation and learning outcomes. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 23(4), 0–3. DOI: 10.17718/tojde.1182760
- 📖 Deng, R., & Benckendorff, P. (2021). What are the key themes associated with the positive learning experience in MOOCs? An empirical investigation of learners' ratings and reviews. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 1–28. DOI: 10.1186/s41239-021-00244-3
- 📖 Edalati, M., Imran, A. S., Kastrati, Z., & Daudpota, S. M. (2022). The potential of machine learning algorithms for sentiment classification of students' feedback on MOOC. In *Intelligent Systems and Applications: Proceedings of the 2021 Intelligent Systems Conference (IntelliSys) Volume 3* (pp. 11–22). Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-030-82199-9_2

- Edelsbrunner, S., Steiner, K., Schön, S., Ebner, M., & Leitner, P. (2022). Promoting digital skills for Austrian employees through a MOOC: Results and lessons learned from design and implementation. *Education Sciences*, 12(2), 1–17. DOI: 10.3390/educsci12020089
- Eradze, M., Dipace, A., & Limone, P. (2020, September). Hybrid flexible learning with MOOCs: a proposal to reconceptualize the COVID19 emergency beyond the crisis. In *2020 IEEE Learning With MOOCS (LWMOOCS)* (pp. 174–179). IEEE. DOI: 10.1109/LWMOOCS50143.2020.9234358
- Goopio, J., & Cheung, C. (2021). The MOOC dropout phenomenon and retention strategies. *Journal of Teaching in Travel and Tourism*, 21(2), 177–197. DOI: 10.1080/15313220.2020.1809050
- Gregori, E. B., Zhang, J., Galván-Fernández, C., & Fernández-Navarro, F. de A. (2018). Learner support in MOOCs: Identifying variables linked to completion. *Computers and Education*, 122, 153–168. DOI: 10.1016/j.compedu.2018.03.014
- Hallinger, P., & Kovačević, J. (2019). A Bibliometric review of research on educational administration: Science mapping the literature, 1960 to 2018. *Review of Educational Research*, 89(3), 335–369. DOI: 10.3102/0034654319830380
- Hew, K. F., & Cheung, W. S. (2014). Students' and instructors' use of Massive Open Online Courses (MOOCs): Motivations and challenges. *Educational Research Review*, 12, 45–58. DOI: 10.1016/j.edurev.2014.05.001
- Ho, N. T. T., Pham, H. H., Sivapalan, S., & Dinh, V. H. (2022). The adoption of blended learning using Coursera MOOCs: A case study in a Vietnamese higher education institution. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(6), 121–138. DOI: 10.14742/ajet.7671
- Hoić-Božić, N., & Dlab, M. H. (2023, October). Experiences with the integration of MOOCs into on-line courses through e-tivity. In *2023 IEEE Learning with MOOCS (LWMOOCS)* (pp. 1–5). IEEE. DOI: 10.1109/LWMOOCS58322.2023.10305968
- Hossain, M. S., Islam, M. S., Glinisky, J. V., Lowe, R., Lowe, T., & Harvey, L. A. (2015). A Massive Open Online Course (MOOC) can be used to teach physiotherapy students about spinal cord injuries: A randomised trial. *Journal of physiotherapy*, 61(1), 21–27. DOI: 10.1016/j.jphys.2014.09.008
- Huang, Z., Yang, J., Wang, H., Chen, B., Zheng, D., & Chen, H. (2022). Integration of massive Open Online Course (MOOC) in Ophthalmic skills training for medical students: Outcomes and perspectives. *The Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*, 11(6), 543–548. DOI: 10.1097/APO.0000000000000548
- Jiang, Y., & Ma, K. (2021, November). Blended teaching design in higher education based on deep learning model. In *2021 2nd International Conference on Information Science and Education (ICISE-IE)* (pp. 673–676). IEEE. DOI: 10.1109/ICISE-IE53922.2021.00158
- Joo, Y. J., So, H. J., & Kim, N. H. (2018). Examination of relationships among students' self-determination, technology acceptance, satisfaction, and continuance intention to use K-MOOCs. *Computers and Education*, 122, 260–272. DOI: 10.1016/j.compedu.2018.01.003
- Jouicha, A. I., Burgos, D., & Berrada, K. (2022, February). The use of mobile learning in higher education: a study on the MOOC of Cadi Ayyad University. In *International Conference on Information Technology & Systems* (pp. 400–425). Cham: Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-030-96293-7_34
- Kannadhasan, S., Shanmuganantham, M., Nagarajan, R., & Deepa, S. (2020). The role of future e-learning system and higher education. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology (IJARSCT)*, 12(2), 261–266. DOI: 10.48175/IJARSCT-673
- Karunanayaka, S. P., Naidu, S., Rajendra, J. C. N., & Ariadurai, S. A. (2018). Designing continuing professional development MOOCs to promote the adoption of OER and OEP. *Open Praxis*, 10(2), 179. DOI: 10.5944/openpraxis.10.2.826
- Khan, A. U., Khan, K. U., Atlas, F., Akhtar, S., & Khan, F. (2021). Critical factors influencing moocs retention: The mediating role of information technology. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 22(4), 82–101. DOI: 10.17718/tojde.1002776

- 📖 Kursun, E. (2016). Does formal credit work for MOOC-like learning environments?. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(3), 75–91. DOI: 10.19173/irrodl.v17i3.2403
- 📖 Li, B., Li, G., Xu, J., Li, X., Liu, X., Wang, M., & Lv, J. (2023). A personalized recommendation framework based on MOOC system integrating deep learning and big data. *Computers and Electrical Engineering*, 106, 1–11. DOI: 10.1016/j.compeleceng.2022.108571
- 📖 Li, Y. (2019, May). MOOCs in higher education: Opportunities and challenges. In *2019 5th international conference on humanities and social science research (ICHSSR 2019)* (pp. 48–55). Atlantis Press. DOI: 10.2991/ichssr-19.2019.10
- 📖 Loh, H. Sen, Martins van Jaarsveld, G., Mesutoğlu, C., & Baars, M. (2024). Supporting social interactions to improve MOOC participants' learning outcomes: a literature review. *Frontiers in Education*, 9, 1–13. DOI: 10.3389/feduc.2024.1345205
- 📖 Margaryan, A., Bianco, M., & Littlejohn, A. (2015). Instructional quality of Massive Open Online Courses (MOOCs). *Computers and Education*, 80, 77–83. DOI: 10.1016/j.compedu.2014.08.005
- 📖 Martinez-Ríos, E. A., Ponce-Cruz, P., & Molina, A. (2022). A holistic educational platform for the study of the smart grid. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing. International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 16(3), 841–861. DOI: 10.1007/s12008-022-00970-6
- 📖 Mesutoğlu, C., Stollman, S. H. M., & Lopez Arteaga, I. (2021). Upscaling A Challenge-Based And Modular Education Concept (CMODE-UP). In H.U. Heiss, H.M. Jarvinen, A. Mayer, & A. Schulz (Eds.), *Proceedings SEFI 49th Annual Conference: Blended Learning in Engineering Education: Challenging, enlightening – and lasting?* (pp. 1478-1483). European Society for Engineering Education (SEFI).
- 📖 Mourdi, Y., Sadgal, M., Fathi, W. B., & Kabtane, H. El. (2020). A machine learning based approach to enhance MOOC users' classification. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 21(2), 54–68. DOI: 10.17718/TOJDE.727976
- 📖 Onah, D. F. O., Pang, E. L. L., & Sinclair, J. E. (2024). An investigation of self-regulated learning in a novel MOOC platform. *Journal of Computing in Higher Education* 36(1). Springer US. DOI: 10.1007/s12528-022-09346-x
- 📖 Özgür Yaşar, M., & Polat, M. (2021). The potential and prospect for a MOOC-based flipped classroom model in Turkish Higher Education in relation to professional teacher development. *International TESOL Journal*, 16(7), 51-85.
- 📖 Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372, 1–9. DOI: 10.1136/bmj.n71
- 📖 Patra, S., Dutta, A. K., & Upadhyay, P. (2024). MOOCs: Determinants of enrolment and completion rate among learners of higher education institutions in India. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 50(4), 200–211. DOI: 10.9734/ajess/2024/v50i41323
- 📖 Pilli, O., Admiraal, W., & Salli, A. (2018). MOOCs: Innovation or stagnation? of Northern Cyprus. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 19(3), 169–181. DOI: 10.17718/tojde.445121
- 📖 Psathas, G., Katsanos, C., Tsiatsos, T., Tegos, S., & Demetriadis, S. (2020, November). MOOCs in higher education: A study on the learning effectiveness, quality and usability of a SPOC on introduction to programming. In *Proceedings of the 24th Pan-Hellenic Conference on Informatics* (pp. 46–49). DOI: 10.1145/3437120.3437272
- 📖 Rajam, V., Banerjee, S., & Alok, S. (2024). Can MOOC be a medium of lifelong learning ? Examining the role of perceived reputation and self-efficacy on continuous use intention of MOOC. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 20(1), 1–14. DOI: 10.20368/1971-8829/1135788
- 📖 Rambe, P., & Moeti, M. (2017). Disrupting and democratising higher education provision or entrenching academic elitism: towards a model of MOOCs adoption at African universities. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 631–651. DOI: 10.1007/s11423-016-9500-3

- Ren, G., Zeng, J., Guan, X., Zhuang, P., Zhang, P., Liu, Z., & Tian, K. (2022). Assessment of blended biochemistry classes based on massive open online courses and a "semi-flipped" learning environment. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 50(6), 571–579. DOI: 10.1002/bmb.21660
- Ruangvanich, S., & Piriyaasurawong, P. (2021). Investigating the Acceptance Model of Cloud Learning: MOOCs for Sustainability Usage in Higher Education Institutes. *ACM International Conference Proceeding Series*, 248–255. DOI: 10.1145/3512576.3512621
- Sari, A. R., Bonk, C. J., & Zhu, M. (2020). MOOC instructor designs and challenges: what can be learned from existing MOOCs in Indonesia and Malaysia? *Asia Pacific Education Review*, 21(1), 143–166. DOI: 10.1007/s12564-019-09618-9
- Shah, V., Murthy, S., Warriem, J., Sahasrabudhe, S., Banerjee, G., & Iyer, S. (2022). Learner-centric MOOC model: A pedagogical design model towards active learner participation and higher completion rates. *Educational Technology Research and Development*, 70(1), 263–288. DOI: 10.1007/s11423-022-10081-4
- Sinha, K. K. (2024). Implementation of MOOCs: Approaching challenges and prospects of Indian Higher Education. *The Online Journal of Distance Education and E-Learning*, 12(1), 9–16.
- Sorokova, M. G. (2021). Academic outcomes of students in university digital environment at different levels of higher education: Who is more successful? *Psychological Science and Education*, 26(1), 76–91. DOI: 10.17759/pse.2021260105
- Sun, Y., Ni, L., Zhao, Y., Shen, X. L., & Wang, N. (2019). Understanding students' engagement in MOOCs: An integration of self-determination theory and theory of relationship quality. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3156–3174. DOI: 10.1111/bjet.12724
- Suriyapaiboonwattana, K., & Hone, K. (2023). Exploring the factors affecting learning satisfaction in MOOC: A case study of higher education in a developing country. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 14041 LNCS, 551–569. DOI: 10.1007/978-3-031-34550-0_39
- Turan, Z., & Yilmaz, R. M. (2024). Are MOOCs a new way of learning in engineering education in light of the literature? A systematic review and bibliometric analysis. *Journal of Engineering Education*. DOI: 10.1002/jee.20580
- Tzeng, J.W., Lee, C.A., Huang, N.F., Huang, H.H., & Lai, C.F. (2022). MOOC evaluation system based on deep learning. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 23(1), 22–40. DOI: 10.19173/irrodl.v22i4.5417
- Van den Broeck, L., De Laet, T., Lacante, M., Pinxten, M., Van Soom, C., & Langie, G. (2020). The effectiveness of a MOOC in basic mathematics and time management training for transfer students in engineering. *European Journal of Engineering Education*, 45(4), 534–549. DOI: 10.1080/03043797.2019.1641692
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014). Visualizing bibliometric networks. In *Measuring Scholarly Impact: Methods and practice* (pp. 285–320). Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-10377-8_13
- Wallace, B. C., Lajeunesse, M. J., Dietz, G., Dahabreh, I. J., Trikalinos, T. A., Schmid, C. H., & Gurevitch, J. (2017). OpenMEE: Intuitive, open-source software for meta-analysis in ecology and evolutionary biology. *Methods in Ecology and Evolution*, 8(8), 941–947. DOI: 10.1111/2041-210X.12708
- Wei, X., Saab, N., & Admiraal, W. (2023). Do learners share the same perceived learning outcomes in MOOCs? Identifying the role of motivation, perceived learning support, learning engagement, and self-regulated learning strategies. *Internet and Higher Education*, 56, 1–17. DOI: 10.1016/j.iheduc.2022.100880
- Wilson, D. B., & Lipsey, M. W. (2001). The role of method in treatment effectiveness research : Evidence from meta-analysis. *Psychological Methods*, 6(4), 413–429. DOI: 10.1037/1082-989X.6.4.413-429
- Xia, X., & Qi, W. (2024). The construction of knowledge graphs based on associated STEM concepts in MOOCs and its guidance for sustainable learning behaviors. *Education and Information Technologies*, 29(15), 20757–20794. DOI: 10.1007/s10639-024-12653-8

-  Yaşar, M. Ö., & Polat, M. (2021). The potential and prospect for a MOOC-based flipped classroom model in Turkish higher education in relation to professional teacher development. *International TESOL Journal*, 16(7), 51–85.
-  Yu, J., Lu, Y., & Muñoz-Justicia, J. (2020). Analyzing spanish news frames on twitter during COVID -19 A network study of El País and El Mundo. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 1–12. DOI: 10.3390/IJERPH17155414
-  Yu, Z., Xu, W., & Sukjairungwattana, P. (2024). A meta-analysis of eight factors influencing MOOC-based learning outcomes across the world. *Interactive Learning Environments*, 32(2), 707–726. DOI: 10.1080/10494820.2022.2096641
-  Zakaria, M., Awang, S., & Rahman, R. A. (2019). Are MOOCs in blended learning more effective than traditional classrooms for undergraduate learners? *Universal Journal of Educational Research*, 7(11), 2417–2424. DOI: 10.13189/ujer.2019.071119
-  Zhu, H., Xu, J., Wang, P., Bian, J., Zhao, Z., Liu, H., & Ji, L. (2023). The irreplaceable role of medical Massive Open Online Courses in China during the COVID-19 pandemic. *BMC Medical Education*, 23(1), 1–11. DOI: 10.1186/s12909-023-04315-z