

ГОДИШНИК НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ
ОХРИДСКИ“ ФАКУЛТЕТ ПО ПЕДАГОГИКА

Книга Педагогика

Том 117

ANNUAL OF SOFIA UNIVERSITY “ST. KLIMENT OHRIDSKI”

FACULTY OF EDUCATION

Education

Volume 117

СЪВРЕМЕННИ ПРАКТИКИ В ДИГИТАЛНОТО УЧЕНЕ И НЕГОВИЯ ДИЗАЙН

РАЛИЦА ТАРЕВА*

Резюме. *Дигитално учене днес разглеждаме като учене, подпомогнато от ефективно използване на дигиталните технологии в тяхното многообразие и обхваща широк спектър от формални и неформални практики, образователни контексти и формати като онлайн, електронно и хибридно учене и обучение (Пейчева-Форсайт, 2022). Студията разглежда някои от водещите практики за дигитално учене през последните години, които оформят сложния и многообразен характер на неговия дизайн, за да послужи като референтна база при дизайна на дигитално учене както за самите дизайнери, така и за всички заинтересовани страни в сферата на образованието, институциите и бизнеса.*

Ключови думи: *дигитално учене, дизайн на дигитално учене, дизайн на обучението, учебни преживявания, дизайн на учебни преживявания, дизайн на сложно учене, технологично-обогатени учебни практики, тенденции в образователните технологии, произход на дигиталното учене, парадигма, насочена към учащите, мултимодално учене, персонализирано учене, гъвкаво учене*

CURRENT TRENDS IN DIGITAL LEARNING AND ITS DESIGN

Ralitsa Tareva

Abstract. *Digital learning today can be defined as learning facilitated by the effective utilization of diverse digital technologies, encompassing a broad spectrum of formal, informal, and non-formal practices, educational contexts, and formats such as online, electronic, hybrid learning and instruction (Peycheva-Forsyth, 2022). This article examines the modern digital learning practices that shape the complex and multifaceted nature of its design to serve as a*

reference base in the design of digital learning, both for the designers themselves and various stakeholders in the field of education, institutions, and business.

Keywords: *digital learning, digital learning design, instructional design, learning experiences, learning experience design, complex learning design, technology-enhanced learning, educational technology trends, origins of digital learning, learner-centered paradigm, multimodal learning, personalized learning, flexible learning*

Въведение

Иновациите в преподаването и ученето традиционно се основават на появата на нови образователни технологии или педагогически практики, но постпандемичната реалност принуждава специалистите да преосмислят съществуващите представи относно образованието (Rapanta, Botturi, Goodyear et al., 2021) и да преформулират основното значение на преподаването и ученето (Pelletier et al., 2023) в „новото нормално“.

В последните години на глобален технологичен прогрес дигиталното образование става общоприето (Xiao, 2023), а преосмислянето на учебните пространства и практики след пандемията подчертава стратегическата важност на дигиталните платформи и педагогическите подходи (Hodges et al., 2020; Jandrić et al., 2018; Rapanta et al., 2021; Lamb et al., 2022). Образователните институции адаптират своите структури и подходи, за да предоставят активно учене, инклузивна педагогика, онлайн или хибридни курсове, а според Ким и Малони (Kim & Maloney, 2020) новите допирни точки между учене, технологии, дизайн и организационна промяна предполагат оформянето на дигиталното учене като нова академична дисциплина.

Съвременните практики в дигиталното учене са силно повлияни от технологичния прогрес и разнообразните социални, икономически и политически тенденции. Те обуславят прехода към онлайн и хибридни форми на учене, фокуса върху икономическа рентабилност и възвръщаемост на инвестициите, стремежа към устойчивост, адаптивност и персонализация на учебните преживявания и засиления интерес към интеграцията на иновативни технологични решения като потапящи технологии, изкуствен интелект и аналитика за учене (Brown et al., 2020; Pelletier et al., 2021; Pelletier et al., 2022; Pelletier et al., 2023). За създаването на актуални, значими и ефективни учебни преживявания в постоянно променящата се образователна среда дизайнерите на дигитално учене са изправени пред сложната задача не само да познават съвременните практики и техния потенциал, но и да ги интегрират ефективно в своя дизайн. Те е превръщат в ключови експерти, които притежават богат набор от компетенции, гъвкавост и умения за интеграция на нови технологии и педагогически подходи, докато поддържат собственото си непрекъснато професионално развитие.

Настоящата студия прави преглед на съвременните практики в областта на дигиталното учене и неговия дизайн, базиран на водещите тенденции и тяхната роля за прехода от традиционните методи на учене към сложни и многообразни практики, насочени към създаването на ангажиращи и персонализирани учебни преживявания, центрирани към учащите. Този обзор има за цел да предостави насоки за дизайн на дигитално учене, ориентирани към създаването на ангажиращи учебни преживявания, и да послужи като референция както за самите дизайнери, така и за всички заинтересовани страни в сферата на образованието, институциите и бизнеса.

Дигиталното учене и неговият дизайн

Дигиталното учене е наследник на електронното учене от началото на 21. в., определяно като „учене, подпомогнато от използването на информационни и комуникационни технологии“ (Beetham, 2004). Тази концепция се разширява и звеното за образователни технологии към департамента за образование в САЩ (ED/OET, 2021) и политиката за „успеха на всеки ученик“ ESSA (SETDA, 2017) дефинират дигиталното учене като „всяка образователна практика, която ефективно използва технологии за подкрепа на учебните преживявания на учащите и обхваща широк спектър от инструменти и практики“.

Дизайнът на дигитално учене води началото си от дизайна на военни системи за обучение от средата на миналия век, който Лесли Бригс (Briggs, 1977) по-късно обобщава като „систематичен подход за планиране и разработване на обучения, където всички компоненти от системата – цели, учебни материали, оценяване и др. – са разглеждани като гъвкава последователност от взаимосвързани процеси, а системата подлежи на оценка и усъвършенстване преди широкото ѝ внедряване“. През годините, под влиянието на различни технологични, социални, културни, психологически, икономически и политически тенденции, този първоначално „линеен подход“ се превръща в един гъвкав и „комплексен подход“ за дизайн на дигитално учене, *центриран върху учениците и техните учебни преживявания*. Както Пейчева-Форсайт (2022) описва, дизайнът на дигиталното учене днес е „процес на създаване на ефективни и ангажиращи дигитални учебни материали, среди и учебни преживявания, които обхващат широк спектър от формални и неформални практики и контексти като онлайн, електронно и хибридно учене, целящи осъществяване на „дигитално учене“ или учене, подпомогнато от ефективно използване на дигиталните технологии“. Тази съвременна концепция отразява не само богатия набор от технологии, но и

разнообразието от педагогически практики, социални и учебни среди, дълбоко повлияни от *масовата дигитализация на обществото*. Хриса Рапанта и колеги (2021) поставят ударението върху „педагогизация“ вместо „дигитализация“, за да подчертаят стратегическото

57

вземане на решения и прехода от „принудително“ използване на дигитални технологии през пандемията към хармонична интеграция на физически и дигитални инструменти и подходи за осъществяване на *активното, гъвкаво и стойностно учене* (Rapanta et al., 2021).

Преходът от линейност към комплексност отразява новата образователна среда, към която дизайнът на дигитално учене е принуден да се адаптира, като интегрира нарастващ спектър технологични инструменти и педагогически практики и поставя акцента върху персонализираното, активно учене и ангажиращите, значими учебни преживявания. Актуалната образователна реалност изисква дизайн, който интегрира множество учебни методи и подходи, подпомагащи разнообразните нужди и интереси на учениците в различни области и контексти.

Плурализъмът в понятията

Следва да отбележим, че съществува развитие и плурализъм при използването на понятията (Пейчева-Форсайт, 2011; Reiser, 2021a; Saçak et al., 2022 и др.). Например понятието „дигиталното учене“ е широко реферирано като „електронно учене/обучение“, което от своя страна често отнасяно до „дистанционно образование“, „онлайн обучение“, „смесено обучение“, „компютърно базирано обучение“, „уеб базирано обучение“ и др., които в педагогическия понятийния апарат често се използват като синоними и са взаимозаменяеми (Йовкова и Пейчева-Форсайт, 2020). В Европа, и особено в академичните среди, най-широко разпространен е терминът „учебен дизайн (Learning design – LD)“, докато в САЩ най-масово са използвани термини като „обучителен дизайн/дизайн на обучението“ (Instructional design – ID)“ или системен дизайн на обучението (ISD), които се считат за най-утвърдени в областта (Reiser, 2021a).

Нека уточним и разграничим използването на различните понятия, за да стане по-ясно тяхното приложение и взаимосвързаност. Дизайнът на обучение (ID) се основава на поведенческата парадигма и систематичния подход, акцентира върху учебните артефакти, методите, проектирането и предоставянето на инструкции, съобразени с учебните събития, като подчертава важността на тези елементи в развитието на специфични учебни умения и е тясно свързан с принципите на системното инженерство, произлизащи от компютърните науки. Дизайн на ученето (LD) се появява по-късно, за да

подчертае значението на контекста на ученето и нуждите на учащите, базирана на конструктивистките тълкувания на ученето. Изследванията от последните десетилетия, водени предимно от учени в Европа и Австралия, са насочени към артикулиране и споделяне на практики с акцент върху визуализацията на дидактиките. Все повече се среща и терминът „дизайн на учебните преживявания“

58

(Learning Experience Design, LXD). Основан върху дизайна на обучението, той интегрира принципите на потребителския дизайн, разказването на истории и дигиталните технологии за създаване на поглъщащи и ефективни учебни преживявания, където съдържанието, предоставянето, учебните взаимодействия

и интерактивността са насочени към общото преживяване на учащите. „Дизайнът на дигитално учене“ (Digital Learning Design – DLD) е по-широко, обобщаващо понятие, което отразява комплексния и динамичен характер на образованието в дигиталната ера. Може да се каже, че понятието обединява принципите на дизайн на обучение (ID), дизайн на ученето (LD) и дизайн на учебните преживявания (LXD), като предлага гъвкав и интегриран подход за създаване на адаптивни и персонализирани дигитални учебни среди, които насърчват иновативни подходи за учене и преподаване, центрирани към учащите.

Докато приемаме, че горните понятия са взаимнозаменяеми, в рамките на тази студия ще дадем предпочитание на понятията „дигитално учене“ и „дизайн на дигитално учене“, като изключение ще направим, когато се позоваваме на автори, които използват различни термини, но ги считаме за взаимнозаменяеми с избраните от нас. За да отразим по-точно научните разработки в областта и нейната еволюция, често ще използваме термина „дизайн на обучението“.

Парадигмите за учене, моделите и подходите за дизайн на дигитално учене

Парадигмите за учене оформят теоретичната основа за дизайн на обучението. Най-известните от тях са бихейвиоризъм, когнитивизъм, конструктивизъм, включително социален и комунален конструктивизъм, учене чрез преживяване, ситуирано учене, множествена интелигентност, както и комбинирани теории и практики, представляващи съвкупност от тези теории. Всички те повлияват значително на педагогическите подходи, на ученето, преподаването, оценяването, на ролята на преподавателя и учащите се и на цялата учебна динамика и намират своето място в проектирането и осъществяването както на традиционните, така и на дигиталните образователни модели.

Майърс и Фритас (Mayes & de Freitas, 2004) групират различните разновидности на учене в четири основни групи – асоционизъм, когнитивен конструктивизъм, социален конструктивизъм и ситуативизъм, които силно повлияват решенията при проектирането и осъществяването на дигитално учене. Асоционизмът разглежда ученето като процес на свързване на елементарни ментални или поведенчески единици в организиран набор от асоциации; когнитивният конструктивизъм се фокусира върху развитието на разбиране чрез интерактивни среди, социалният конструктивизъм подчертава

59

социалната практика и разпределеното знание в общностни практики, а ситуативизмът възприема ученето като вграждане в социални и културни контексти, акцентирайки идентичността и мотивацията, оформени от социални влияния. В дискурса на дизайна на обучението асоциационистко-емпиричната перспектива се фокусира върху структурираното учене чрез асоциации, повлияно от анализа на задачите за сложност и обратната връзка за индивидуализирано обучение; когнитивната перспектива подчертава ученето като взаимодействие на внимание, памет и формиране на понятия, оформено от взаимодействието между нови преживявания и съществуващи структури за разбиране, а ситуативната перспектива идентифицира ученето като социално оформен процес, акцентирайки върху участието в общностни практики и социалното разпределение на знанието, колективно формиращи цялостен поглед върху дизайна на обучение, който интегрира поведенчески, когнитивни и социални измерения (Mayes & de Freitas, 2004).

Значението на теориите и моделите на учене, включително психологическите аспекти на дизайна на учене, все повече нараства (Driscoll, 2021) заедно с възхода на конструктивизма като подход за активно, автентично учене (Wilson, 2021). Келър и Даман (Keller & Daman, 2021) подчертават връзката между мотивация и успех в ученето и преподаването, докато развитието на науката за учене и интеграцията на научните изследвания заемат все по-съществено място при дизайна на обучението (Hoadley & Van Hanegem, 2021).

Моделите за дизайн на обучението предоставят структурирани рамки за разработване на ефективни учебни преживявания. Ранните модели за дизайн на обучение, например ADDIE, са ключови за формирането на областта (Branch, 2009), като те се развиват с времето и интегрират технологични рамки като на Дик и Кери (Dick, Carey, & Carey, 2015) и като SAM (Allen, 2012). ADDIE – анализ, дизайн, разработка, изпълнение, оценка, предоставя универсална рамка за последователен процес и е основа, върху която могат да бъдат адаптирани различни модели за съответствие на конкретни контексти и учебни предизвикателства (Branch, 2009). Моделът на Дик и Кери (Dick, Carey, & Carey, 2015), който предлага систематичен подход от десет стъпки с фокус върху резултатите и включва анализ на обучението и

формативна оценка, е адаптиран от много организации и се превръща в един от най-популярните модели за дизайн на обучение. Моделът SAM представлява преминаване към по-гъвкави и интерактивни модели за дизайн на обучение, подчертавайки колаборацията и приспособимостта, които го правят подходящ за динамични образователни среди (Merrill & Allen, 2021).

Бранч (Branch, 2021) подчертава, че традиционният ADDIE модел, обикновено възприеман като линеен процес, всъщност протича по-сложно и криволинейно, и описва общите характеристики на дизайна на обучение независимо от подходите, докато Мерил и Алън (Merrill & Allen, 2018) представят в дълбочина предимствата на алтернатив-

60

ни модели като SAM и Pebble-in-the-Pond, които предоставят по-гъвкави и иновативни подходи за дизайн, които отчитат комплексната природа на учене днес и изискванията на съвременните учащи.

Докато систематичният подход в моделите, базирани на ADDIE, са подходящи за обучението в индустриите през миналия век, в последствие възникват модели за сложен дизайн, които акцентират върху комплексно, автентично, активно и колаборативно обучение, центрирано около ученика. Те подчертават значението на адаптивността, управлението на когнитивното натоварване и интегрирането на разнообразни образователни стратегии, които са от съществено значение в динамичния днешен образователен пейзаж. Например моделът 4C/ID (Van Merriënboer et al., 2002) интегрира знания, умения и отношения в сложни учебни задачи, състоящи се от учебни задачи, поддържаща/процедурна информация и частична практика на задачи с фокус върху реалността, когнитивното натоварване и мотивацията на учащите, ACAD (Goodyear et al., 2021) акцентира върху автентични, колаборативни и предизвикателни учебни дейности за задълбочено учене в реалистични контексти, където преподавателите са фасилитатори и съвместни дизайнери. ABC-LD моделът (Young & Perović, 2015) подчертава бързия и практичен подход към дизайна на курсове, насърчаващ разнообразието в учебните дейности и колаборацията между преподавателите, и е особено известен със своя фокус върху съответствието между учебните дейности и предвидените резултати от обучението и включва разнообразие от типове обучение, като придобиване, изследване, практика, производство, дискусия и колаборация (Laurillard, 2012).

Подходите за дигитално учене и неговия дизайн са оформени от спектъра от формални и неформални практики и контексти – от присъствени, през онлайн обучение, хибридни и смесени форми, до HyFlex обучение. Докато традиционното обучение предоставя реален контакт и структуриран график и се характеризира с еднопосочност и линейност, онлайн обучението въвежда самостоятелно и гъвкаво учене, хибридните форми съчетават предимствата

на традиционните и онлайн методи, а смесените интегрират лице в лице и онлайн елементи за оптимален образователен процес. HyFlex формата пре доставя нови високо гъвкави формати и избор на модалности. Неформални те форми добиват все по-голямо признание, базирани на лични интереси, и позволяват разнообразен подход, който обслужва различни стилове на учене, създавайки динамична и инклузивна образователна среда. Взаимодействието между синхронни/асинхронни подходи, хибридната и HyFlex гъвкавост очертават създаването на образователни среди, които не само са разнообразни и инклузивни, но и адаптивни към развиващите се нужди на учащите. Чрез внимателен избор и комбиниране на тези елементи дизайнерите на дигитално учене могат да формират учебни преживявания, които са увлекателни, ефек-

61

тивни и отговарящи на различни стилове на учене и житейски обстоятелства и постигнат холистична и достъпна образователна среда.

Еволюцията на моделите за дизайн на обучението (ID), очертана от Dousay (2018), отразява прогрес от основни, линейни към по-сложни, адаптивни процеси. Докато първоначално модели като ADDIE подчертават систематичен, постъпков подход, развитието на областта води до включването на по-итеративни и гъвкави процеси, които отчитат разнообразието на учебните среди и въздействието на технологиите, включващо прехода от прости модели, фокусирани върху прякото преподаване, към по-сложни, които интегрират конструктивистки подходи, технологична интеграция и стратегии, ориентирани към учащия, с всяка стъпка, показваща преминаването към по-фини, контекстуално-чувствителни рамки, подкрепящи разнообразие от педагогически стратегии и учебни резултати, отразяващи променящия се пейзаж на образованието и технологиите (Dousay, 2018).

Произход на съвременните практики

Много от съвременните практики в областта на дигиталното учене са възникнали в миналото далеч преди появата на дигиталните технологии и са се развивали не праволинейно и в широк времеви диапазон. Те често са изследвани като синтез от развитието в различни области, включително образователните медии (Reiser, 2021b), образователните технологии (Molenda, 2022), теория, методология и практика в областта на образователните технологии (Saettler, 1990), психологичните изследвания (Dick, 1987). Тяхната поява и възход са предизвикани от разнообразие от фактори – технологични, социални, културни, политически и икономически, характерни за съответния времеви период в развитието на обществото (Selwyn, 2022).

В началото на 20. в. изобретенията в областта на оптиката и електричеството водят до обогатяването на образованието с масовата интеграция на визуални и аудио-визуални ресурси в допълнение към вербалните, а появата на филмовата камера и проектора добавя филмите към инвентара на специалистите в областта (Saettler, 1990). Те променят традиционната класната стая, превръщайки я в място за *мултимедийно обучение*, а филмът процъфтява във военните обученията по време на Втората световна война, когато политическата и икономическа обстановка изостря нуждата от квалифицирани военни.

Достигане на радиото до по-голяма част от населението през 30-те и телевизията през 50-те възбуждат старата идея за дистанционно образование чрез кореспонденция от 18. в., като предоставят възможности за достигане на експерти и образователни програми до максимално широка аудитория (Selwyn, 2022). Интеграцията на ефирни излъчвания е възприемана като „прозорец към света“ (Cuban, 1986), обещаващ начин за ангажиране на учащите и поражда

62

нови форми за учене и преподаване, които водят до *обогатяване на педагогическите практики и разширяване на набора от образователни възможности*. Втората световна война и нуждата от квалификация на военния персон

нал стимулира системния анализ и планирането, които академичните среди приемат през 60-те години и така поставят началото на разработването на дизайн на системи за обучения (ISD), разглеждащо *обучението като система*, базирана на процедури за анализ, дизайн и оценка (Dick, 1987). Дизайнът на обучението се възприема като *структуриран, линеен и автоматизиран подход* към планиране и доставка на образователно съдържание, който отговаря на острата нужда от *масови обучения* по време на войната и преобразува учебните практики особено във военния и индустриалния контекст.

Нарастващата популярност на технологиите и психологичните изследвания през 50-те и 60-те години, освен че разширява *дистанционните практики в аудиовизуалните подходи*, насочва интереса върху това как хората учат и възбужда теориите за учене, възникнали в началото на века. С поведенческите разработки възниква и *програмираното обучение (PI)*, което комбинира *постъпково представяне на учебното съдържание и постоянна обратна връзка*. Скинър (Skinner, 1954) разработва „учебната машина“, интегрираща технологии, принципи на оперантното обуславяне и когнитивно учене (Mollenda, 2022) в *практическа педагогическа система*, която по-късно става *все по-адаптивна* с разработките на пионери като Гордон Паск (Pask, 1960, Lewis & Pask, 1965). Същевременно възникват *компютърни програми и системи за предоставяне на учебно съдържание, практика и тестове* и навлизат в образованието като *компютърно-подпомогнатото обучение (CAI)*

(Reiser, 2021b), основано на принципите на програмираното обучение, но предлагащо по-гъвкави, динамични и интерактивни практики. Програмираното и компютърно-подпомогнатото обучение насочват вниманието върху *автоматизацията на учебния процес, но и към неговата оптимизация в полза на учащите с непрекъсната обратна връзка*. Това съчетание на технологии и поведенчески анализ предлага *структурираност и индивидуализация*, които могат да бъдат разглеждани като *първите практики на персонализираното и адаптивно обучение, което познаваме днес*.

Междувременно технологичната конкуренция по време на Студената война премества фокуса върху ефективността и стимулира инвестиции в образованието, което насочва вниманието на учените към целеполагането и оценяването. Робърт Магер (Mager, 1962) подчертава значимостта на ясните цели в обучението, докато други автори наблягат върху тяхната конкретност. Блум и колеги (Bloom et al., 1956) въвеждат „Таксономия на образователните цели“ като систематична класификация на учебните резултати при разработването на учебни материали и оценяването, а стремежът към по-обективно оценяване не на индивидуални постижения формира оценяването, базирано на критере-

63

рии. Скривън (Scriven, 1967) въвежда „формативната оценка“. Гане (Gagne, 1965) подчертава важността на йерархичния анализ в дизайна на обучението със своите пет области на учебни резултати и девет събития в успешното обучение. Това води до разработката на ранните модели за дизайн на обучение то от 60-те, определяни като „дизайн на обучение“, „разработка на система“, „систематично обучение“ и „учебна система“ (Reiser, 2021b; Molenda, 2022). На тази база през 70-те възниква ADDIE с прочутите етапи на *анализ, дизайн, разработка, внедряване и оценяване*, от който произтича многообразието от модели днес (Branch 2009; Molenda, 2015). Тези разработки утвърждават *използването на научни методи и принципи за дизайн на обучение*. Научно-базираният подход прави учебните практики *по-структурирани, целенасочени и ориентирани към реални, систематизирани и измерими постижения на учащите*. Дизайнът на обучението се превръща в методичен, обмислен, целенасочен, измерим и адаптивен процес, насочен към създаване на *по-ефективни учебни интервенции*.

Масовото внедряване на дигитални технологии в образованието настъпва през 80-те с разпространението на персоналните компютри и широкото им из използването за компютърно-базирано обучение. Докато в началото то е ограничено до упражнение–практика, появата на мрежовите конфигурации, графични браузъри, онлайн форуми и мултипотребителски игри формира система за споделяне чрез приложения и оформя първите онлайн общества (Woolley, 1994). Споделянето на съдържание и създаването

на дистанционни курсове могат да се разглеждат като първи форми на е-обучение. Нарастват разработките на интелигентните системи за обучение, инкорпориращи изкуствен интелект за пре доставяне на насоки за учащите (Anderson, Boyle, & Reiser, 1985). Те тестват и доразвиват моделите на мислене, предоставят подкрепа и обратна връзка за учащите (Hoadley & Van Haneghan, 2021) и позволяват по-голяма адаптация на базата на учебните преживявания, предишната активност и текущите постижения (Mollenda, 2022). Това води до възникване на концепцията и за интелигентния алгоритъм като инструктор, който полага идеята за способността на изкуствения интелект да се приспособи към индивидуалните нужди на учащия и да функционира като „инструктор в кутия“, способен да замени учителя (Di Mitri, Schneider & Drachsler, 2022). Положена е и идеята за контекстуалните аспекти на ученето, например използването на автентични проблеми за мотивиране на студентите (Hoadley & Van Haneghan, 2021). С разрастването на тех нологичните инструменти се развива и концепцията за мултимодално учене, свързана с ангажирането на множество сетивни системи и действия на учащия чрез разнообразие от визуални или аудиторни данни (Massaro, 2012).

Компютрите се разпространяват масово през 90-те и трансформират информационната среда. Те заемат все по-централно място в оптимизацията на учебния процес и трудовата ефективност, а с появата на интернет мрежовите

системи ускоряват развитието на дистанционното обучение и възможностите за комуникация (Mollenda, 2022; Reiser, 2021b) През 90-те системите за е-обучение се развиват и компютърът се превръща от средство за предаване на знания, в платформа за съвместно учене, а приложението на е-обучението се разширява извън точните науки (Dillenbourg, 1999). В контекста на разрастването на движението за подобряване на трудовата производителност и възхода на конструктивистката парадигма за учене вниманието се насочва към създаването на „автентични“ учебни задачи, които отразяват реалната работна среда и към използването на по-широк спектър от образователни интервенции (Reiser, 2021b). Когнитивната психология и конструктивизмът стават формиращи за моделите по дизайн на обучението, като процесите акцентират върху начина, по който хората учат. Новите теории за учене предполагат разработване и на нови методи за изследване, тъй като процесът вече освен проверяване на теорията включва и нейната промяна заедно с появата на нови артефакти и идеи. Все по-важен става начинът, по който на практика се прилага дизайнът на обучението в процеса на учене и преподаване, а конструктивизмът става етикет за педагогика, насочена към учащите (Mollenda, 2022). Първото десетилетие на 20. в. маркира бързото разпространение на интернет и развитието на дигиталните технологии предизвиква нова вълна от техно

логично-подпомогнато учене. Тази нова ера в образованието поставя акцент върху системите за е-обучението и мултимедийните ресурси. Първоначално тези образователни съдържания се достъпни само през лични компютри, но към края на десетилетието те стават достъпни през преносими устройства като смартфони, планшети и лаптопи и тези технологични иновации позволяват ученето да стане всеобхватно и мобилно, което се определя като учене навсякъде и по всяко време, без физически или географски ограничения (Sharpley et al., 2009). Тази промяна в образователните парадигми напълно преобразува начина, по който хората учат. С второто десетилетие настъпва нарастващата популярност на изследванията в областта на аналитиката за учене (Ferguson, 2012) поради възможностите да бъдат анализирани „следите“, които учащите оставят, работейки с компютърни устройства, оптимизация на учебния процес и да стимулират саморегулираното учене чрез развитието на метакогнитивни умения чрез самоанализ и социално сравнение (Winne, 2017).

Наблюдава се нарастващо използване на дигитални технологии предимно в областта на онлайн образованието, което засяга разнообразни етапи от образователния процес – от началното училищно образование, през висшето, и достига до специализираното бизнес обучение (Reiser, 2021b). Електронното обучение вече не е просто мода, а стабилна част от образователната система, като в бизнес сектора се наблюдава постоянно разширяване на използваните учебни средства. Мобилните устройства се превръщат в ключов инструмент за предоставяне на учебни материали и настъпва активното включване на

65

тези устройства в учебния процес във всички етапи на образованието. Популярността на дигиталните учебни платформи нараства в резултат от тяхната ценова ефективност, гъвкавост, интерактивност и съвместимост с модерните дигитални навици. Дизайнът на обучение претърпява трансформации. Значително нараства електронното обучение, а неформални методи на обучение в работната среда заемат все по-централно място в сравнение с традиционните. Това изостря нуждата от дизайнери на дигитално учене и довежда до нови професионални възможности и предизвикателства, свързани със създаването на качествени онлайн учебни материали и нуждата от разширяване на техните компетенции, както и дебат относно ефективността на традиционните методи на дизайн на обучение (Reiser, 2017, 2021b).

Като цяло, през първите десетилетия на 21. в. компютърните технологии оказват огромно въздействие върху учебните практики и обучението в сравнение с медиите от миналия век. Тяхното по-голямо въздействие върху ученето и преподаването се дължи на техните интерактивни възможности и способността им да представят информация и обучение в голямо разнообразие от форми и формати както лесното създаване и споделяне на собствени знания и умения от страна на учащите (Reiser, 2021a).

Последните няколко години (20-те) са белязани от безпрецедентната *глобална образователна криза, причинена от пандемията COVID-19* (UNESCO, UNICEF, & World Bank, 2021). Докладите „Хоризон“ на Educause задълбочено отбелязват тези промени (Pelletier et al., 2021, 2022, 2023). Образованието се адаптира спрямо новите *социални тенденции на масовата дигитализация на обществото и дистанционната работа* вследствие пандемията и настъпва преход от предимно присъствено към *онлайн и хибридни форми* на учене, ориентирани към включеност и *търсене на специализирано и гъвкаво образование*. *Икономическата криза* поставя акцента върху възвръщаемостта на инвестициите в образованието и утвърждава интереса към *продължаващото учене, обучението на работното място и микроакредитациите, а екологичните тенденции* насочват вниманието към *изграждане на устойчиви онлайн инфраструктура и учебни среди*. *Политическите напрежения* водят до акцент върху *децентрализация и сигурност на данните, като нарастващата нестабилност предизвиква недоверие към формалното образование* и интерес към *алтернативни форми и формати*. *Технологичният прогрес* ускорява *дигитализацията*, повишава дигиталните умения и стимулира гъвкавите и иновативните подходи.

В този сложен контекст, коренно различен от познатия ни в 20. в., се формира огромно разнообразие от практики на дигитално учене и съответно на неговия дизайн и макар че повечето от тях са се зародили в миналото, те се възраждат с нов облик, трансформирани от комплексната технологична и социо-икономическа обстановка на 21. в. По-долу ще изложим някои от тях.

66

Съвременни технологично обогатени образователни практики

Технологично обогатените образователни практики се разрастват експоненциално. Възходът в онлайн обучението, дигиталните образователни платформи, отворените образователни ресурси, масовите отворени онлайн курсове, мобилното учене, социалните медии, ученето, базирано на игри, разширената реалност, метавселената, изкуственият интелект, данните с голям обем, аналитиката за учене и блокчейн са някои от тези, които ще изложим поради тяхната нарастваща популярност и потенциала им да преобразуват образованието.

Технологичните тенденции в дигиталното учене и неговия дизайн

В контекста на масова дигитализацията и безпрецедентен технологичен възход технологично обогатените практики в дигиталното учене и неговия дизайн се разрастват експоненциално. Те включват богат набор от технологични инструменти и педагогически подходи, както и широк спектър учебни

практики и контексти. В този раздел ще разгледаме някои от ключовите технологични тенденции в дигиталното учене и неговия дизайн, като поставим акцент не само върху технологичните иновации, но и върху фундаменталната роля на педагогическите подходи, които стоят в основата за тяхната ефективност. Повечето от тези тенденции са възникнали в миналото, но при добиват нов облик и предоставят иновативни възможности за дигиталното учене и неговия дизайн, в сложната и многопластова образователна динамика днес.

⇒ *Онлайн учене/обучение (Online Learning)*

Навязало с ресурсно-ориентирания интернет платформи в края на миналия век, онлайн обучението се разраства в образованието, бизнеса и индустрията в последните години (Reiser, 2017; 2018), особено след принудителния преход от традиционно към дистанционно учене, следствие от COVID-19 пандемията (Б. Йовкова, Пейчева-Форсайт, 2023).

Определено като използване на дигитални технологии чрез интернет за ангажиране на учащите и улесняване на учебния процес, онлайн обучение то днес съчетава множество технологии като Web 2.0/3.0, VOIP, видеоконференции, триизмерни виртуални среди и социални платформи, разгърнати в сложна мултимедийна среда, позволяваща синхронно и асинхронно сътрудничество и комуникация отвсякъде по всяко време (Sunal & Wright, 2012). То става все по-ангажиращо, визуално игрово-базирано, смесено, отворено, автоматизирано, персонализирано и адаптирано към индивидуалните нужди на учащите (Bonk, 2016) и интегрира иновативни технологии за геймификация, потапящи учебни среди, аналитиката за учене и изкуствен интелект.

67

Докато първоначално онлайн обучението се реализира в текстови, асинхронни формати, днес то предлага разнообразни подходи като HyFlex за гъвкавост в избора между присъствено и онлайн участие, „смесеното синхронно“ за участие в реално време от различни места и „синхронно хибридно“ за съчетава онлайн и присъствено обучение в споделени синхронни сесии (Пейчева-Форсайт, Рачева, 2022). COVID-19 предизвиква преминаването към онлайн модалности, което доведе до създаването на специализирани симулации, международни колаборативни ресурси и програми за онлайн обучение и обширни учебни програми (Pelletier et al., 2021). Продължаващата тенденция включва културни промени в обучението, технологични подобрения, разрастването на инструменти за хибридно обучение, програми за микрокреденции и международни колаборации (Pelletier et al., 2022). В настоящето онлайн и хибридното обучение се утвърдиха като основни, като включват интеграция на онлайн курсове в програмите, сливане на дигитални инструменти с традиционни класове и подобряване на технологичната инфраструктура (Pelletier

et al., 2023).

Редица автори (Martin et al., 2019; Martin, Dennen & Bonk, 2023; Wright et al., 2023 и др.) определят ефективния дизайн на онлайн обучение днес като систематичен, но гъвкав и адаптивен процес, включващ планирани учебни взаимодействия, комплексни технологични системи, курсови структури, организационни модели и педагогически стратегии, съобразени с утвърдени рамки като „Обратен дизайн“ и „Универсален дизайн за учене“. В него са за легнали комплексни стратегии за ангажиране, комуникация, обратна връзка и голямо разнообразие от подходи за оценяване и комуникация между инструктори и учещи за предотвратяване на претоварването. Кларк и Майър (Clark & Mayer, 2011; 2024) представят принципите на електронното обучение в „Електронното обучение и науката за обучение“, базирани на психологията на когнитивното функциониране и дизайна на обучение, като промотират използването на мултимедия, съответствие, модалност, избягване на излишна информация, съгласуваност, персонализация, сегментация и предварително обучение, за подобряване на учебния процес в дигитална среда, чрез адаптация към когнитивните процеси и механизми за запазване на информацията.

⇒ *Дигитални образователни платформи (Digital Learning Platforms)*

Дигиталните образователни платформи масово навлизат в образованието в началото на века с появата на интернет и възхода на компютърно-базираното мрежово учене (Piña, 2010; Kats, 2010) за обмен на ресурси. Масовата дигитализация и широкото използване на онлайн учебни системи „платформизираха“ образованието, реорганизирайки практиките около облачни платформи за допълване или заместване на преподаването (Poell, Nieborg & van Dijk, 2019).

68

Определяни като сървърно-базирани софтуерни решения, тези платформи днес предоставят универсален достъп до учебни материали, управление на курсове и проследяване на резултати чрез интеграцията на инструменти за планиране, потребителско участие, оценяване и обратна връзка; синхронна и асинхронна комуникация и мерки сигурност; проследяване на ангажираността и присъствеността, времето и взаимодействията (Piña, 2013; Turnbull, Chugh & Luck, 2020). Те стават все по-комплексни, автоматизирани и адаптивни (Pelletier et al., 2022) и се превръщат в „умни среди за учене“, които позволяват разпознаване на учебни сценарии, осведоменост за физическата среда, свързване на учещи общности и проследяване динамиката на учебния процес в реално време (Peng, Ma & Spector, 2019).

Ефективната интеграция на тези „интелигентни“ дигитални платформи в дизайна на дигитално обучение изисква технологични и педагогически умения, включително за вграждане на интелигентни устройства и технологии ин

тернет на нещата (IoT) и аналитика на ученето, позволяващи естествени взаимодействия, разпознаване на околната среда, гъвкавост и адаптивност, както и управление на автоматизирания подход за работа с данни в реално време и своевременно адаптиране на учебното съдържание и дейности за персонализация на обучението (пак там).

⇒ *Отворените образователни ресурси (Open Educational Resources – OER)*

Отворените образователни ресурси (OER) възникват през 70-те на миналия век като онлайн архив без авторски права (Roncovic, 2022), но тяхното масово разпространяване започва в началото на 21. в. и се преобразува с колаборативните, неформални отворени педагогически практики по време на COVID-19 пандемията (Cronin et al., 2023).

Дефинирани като свободно достъпни и редактируеми материали (Butcher et al., 2011, 2015), OER са ключов компонент от отвореното образование и включват физически и дигитални учебни материали като учебници, видеа, тестове или цели курсове (Bliss & Tuiloma, 2022). Те предоставят свобода и гъвкавост в достъпа и обмена на знание, възможности за неформално учене и подобряват ангажираността и саморегулацията на учащите, което предизвиква промяна в традиционните педагогически подходи (Sandanayake, Karunapayaka & Madurapperuma, 2021). Уили и Хилтън (Wiley & Hilton, 2018) промотират „OER-базираната педагогика“, насочена към създаване на качествени и досъпни отворени учебни ресурси с активното участие на студентите в етичното създаване и лицензиране на отворени творби, съобразени с 5R разрешенията – запазване, преработка, миксиране, използване и разпространение.

Интеграцията на OER в дизайна на дигитално учене изисква, от една страна, адаптацията им към спецификата на съответния образователен контекст, а

69

от друга, адаптация към техните възможности и разбиране на правни аспекти като лицензиране и свободно разпространение (Wiley, 2021). Санданайаке и колегите ѝ (2021) представят рамка за дизайн на онлайн курсове, базирана на няколко ключови аспекта на дизайна – информация, обучение, интерфейс и взаимодействия. Тя включва анализ на проблема; дизайн, разработка, прилагане и оценка на интервенция; рефлексия върху дизайн принципите и се характеризира с гъвкава и ясна структура, отворена педагогика и спазване на 5R правните аспекти.

⇒ *Масови отворени онлайн курсове (Massive Open Online Courses – MOOCs)*

Възникнали в началото на 21. в., MOOCs предоставят универсално достъпна платформа за дистанционно учене, която бързо добива масова популярност и бележи разцвет по време на пандемията с рекорден брой регистрации по целия свят (Shah, 2020; EdX, 2022; Coursera, 2021).

Дефинирани като масови – предназначени за голям брой участници, свободни за достъп, изцяло предлагани онлайн, структурирани курсове (Knox, 2017), MOOCs комбинират традиционни учебни методи с интерактивни медии, предлагани от множество доставчици като Coursera, edX и други, в различни форми: разширени xMOOCs, конективистки cMOOCs и смесени MOOCs (Zhu et al., 2022). Те използват потенциала на социалните мрежи и интелигентните дигитални платформи, комбинирайки педагогически техники с разнообразие от презентации, автоматизирано оценяване, взаимно оценяване и дискусии и допринасят за професионалното обучение и насърчават ученето през целия живот (Laurillard, 2016; Йовкова, Пейчева-Форсайт, 2020). Интеграцията на изкуствения интелект (AI) в MOOCs въвежда иновативни решения като виртуални учебни спътници (VLCs) за подобряване на персонализираното учене (Han Yu et al., 2017) и аналитика на големи обеми данни за анализ на поведението на студентите и предсказване на рискове, насърчаване автономията в ученето и информиране на педагогически решения (Khajonmote et al., 2022).

MOOCs са утвърдени с трансформативния си ефект в онлайн образованието, но и с високото ниво на отпадане и ниското ниво на участие. Сергис и колеги (2017) категоризират дизайна на cMOOCs като центриран върху взаимодействия и активна ангажираност на учащите в създаването на знания, а xMOOCs като структурирани подходи, центрирани към преподаване и съдържание, и предлагат „Рамка за съображения при образователния дизайн“ (EDCF). Базирана на подхода на системен дизайн ADDIE, тя е специално адаптирана за центрираните към масово участие и смесени подходи MOOCs, целяща справяне с предизвикателствата на тяхната широка и отворена природа (Sergis et al., 2017)

70

⇒ *Мобилно учене/обучение (Mobile Learning)*

Мобилното учене, възникнало още през 70-те, навлиза широко в образованието с развитието на мобилните технологии и интернет в началото на 21. в., особено след експанзията на устройства след 2010 (Sharples et al., 2009; Pachler, Bachmair, & Cook, 2010) и масовото им използване за комуникация по време на пандемията (Peramunugamage et al., 2023).

Определяно като учене, подпомогнато от портативни устройства за достъп до мултимедийно съдържание, интерактивни приложения и платформи за разнообразни учебни взаимодействия в различни форми и контексти, мобилното учене променя традиционните практики с нови възможности за комуникация,

сътрудничеството и активно, ангажиращо, гъвкаво и повсеместно учене, което персонализира учебния процес (Kumar & Chand, 2018; Peramunugamage, Ratnayake & Karunanayaka, 2023). Интеграцията на „разширена реалност“ и инициативи като „донеси собствено устройство“ допринасят за по-вълнуващо и интерактивно учене (Quinn, 2021; Йовкова, Пейчева-Форсайт, 2020), разгърнато в „контекст“, където мултисензорните устройства стават катализатори за учене в „микролокации“ (Sharples & Spikol, 2017) и разширяват интерфейсите „човек–устройство“ и мултимодалните учебни практики (Di Mitri et al., 2022).

Ефективната интеграция на мобилно учене изисква дизайнът да предвиди подходящи технологии, методики и учебни среди, както и иновативни приложения и платформи, насърчаващи интеракцията между съдържание, учител, ученик и интерфейс (Kumar & Chand, 2018). Този дизайн следва да предоставя гъвкави възможности за учене от различни места и разнообразни устройства, в адекватна и информационно сигурна техническа инфраструктура (Йовкова, Пейчева-Форсайт, 2020) и включва балансирана стратегия за обучение, предвиждаща професионална подготовка на учителите, надеждни съвместими софтуерни решения, управление на устройства и сигурност на данни (Quinn, 2021).

⇒ *Социалните медии (Social Media)*

Социалните медии започват да се използват в образованието от 2009 г. с разпространяването на достъпа до интернет и мобилни устройства сред учащите (Dennen, Choi & Word, 2020) и оттогава активните им потребители на растат, особено по време на пандемията (Statista, 2022).

Дефинирани като „интернет-базирани приложения, които се развиват върху идеологичните и технологични основи на Уеб 2.0 и които позволяват създаването и обмен на съдържание, генерирано от потребителите“ (Kaplan и Haenlein 2010, цитирани от: Kaplan, 2018: 2768), социалните медии включват платформи като Twitter, Facebook, LinkedIn и YouTube, както и уики, RSS емисии, блогове, дискуссионни групи и чат приложения. Тези сложни технологични платформи използват уеб скрепери, бази данни и техники за обра-

ботка на естествен език, елементи на изкуствения интелект като NLP и машинно обучение за анализ на емоции, откриване на теми, анализ на социални мрежи (Batrinsa & Treleaven, 2015), което предоставя ценна информация за взаимодействията на учащите. Социалните медии стимулират сътрудничеството и обмена на опит, комуникацията с преподаватели, взаимното обучение и формирането на учещи общности, развиват дигиталната грамотност и подобряват академичните резултати (Ansari et al., 2020; Йовкова, Пейчева-Форсайт, 2020).

Интеграцията на социалните медии в дизайна на дигитално учене изисква гъвкавост и адаптация към новите технологии, използване на подходящи инструменти и платформи, и прилагане на адекватни педагогически стратегии (Denpen, 2021). Разнообразието и мултифункционалността на социалните медии изисква анализ на взаимодействията и дизайнерски решения, които свързват дейностите на учащите с елементите на дизайна. Модели за сложен дизайн като UDL и 4C/ID предлагат разнообразни и инклузивни подходи за ангажиране, представяне и изразяване, докато ACAD подчертава адаптивността на дизайна, моделирането на дейности и колаборативния дизайн в променящи се обстоятелства. Конли и Сабо (Conley & Sabo, 2015) разработват модел, базиран на системния подход на Дик и методологията за е-обучение на Бауър, включващ измерими цели, педагогически стратегии, създаване на съдържание, подбор на социални медийни инструменти и оценка на ангажираността и успеваемостта.

⇒ *Ученето, базирано на игри (Game-Based Learning)*

Познато векове наред, ученето, базирано на игри, ускорено навлиза в образованието с технологичния прогрес през 90-те, а след 2010 г. се утвърждава като инструмент за повишаване на ангажираността и мотивацията, намаляване на тревожността и развитие на умения за решаване на проблеми (Jaiswal, 2021; Chen, Hwang, Yeh, et al, 2022).

Ученето, базирано на игри, се отнася до образователна среда, която включва съдържание и игрово преживяване с цел подобряване на придобиването на знания и умения (Qian and Clark 2016). То комбинира интерактивни игрови елементи и конструктивистки педагогически принципи, ситуираното и автентично решаване на проблеми (Jaiswal, 2021; Van Eck, Shute, & Rieber, 2021) за постигането на конкретни образователни цели, а внедряването на изкуствен интелект и аналитика на учене ги превръща във все по-адаптивни, комплексни и поглъщащи. Те предоставят все по-ангажираща среда, която мотивира учащите чрез стимули, адаптивен дизайн и обратна връзка, насърчава социализацията, екипната работа и експериментите в безопасна среда, което развива тяхната активност и креативност и променя възприятието за учене (Йовкова, Пейчева-Форсайт, 2020).

Успешната интеграция на игрите изисква дизайнът на дигиталното учене да предложи подходящи стратегии за обучение, ясна структура, релевантност и подкрепа за социалните взаимодействия и да интегрира разнообразие от ресурси и интерактивни инструменти за различните стилове на учене (Li & Tsai, 2013), афективни компоненти за поглъщащо и устойчиво ангажиране на учащите (Jaiswal, 2021) и съвременни методи за оценяване като скрита оценка и проследяване на представянето в реално време (Van Eck, Shute, &

Rieber, 2021). Дизайнът им става все по-достъпен посредством лесно и интуитивно визуално програмиране (low-code/no-code) в платформи, базирани на изкуствено интелект и поглъщащи технологии, които използват компютърно зрение и конструктори на увеличащи приложения (Dyulicheva & Glazieva, 2022).

⇒ *Разширена реалност (Extended Reality – XR, Augmented Reality – AR, Virtual Reality – VR, Mixed Reality – MR)*

⇒ *Метавселена (Metaverse)*

Технологиите за виртуална реалност от военните и обучителни приложения през 60-те се развиват до съвременни системи, предлагащи „поглъщащи“ преживявания, които синтезират сензорна информация от реалния свят и симулират интерактивни виртуални среди или светове, където потребителите са субективно ангажирани и се чувстват физически присъстващи (Wohlgenannt, Simons, & Stieglitz, 2020).

Виртуалната реалност и свързаните с нея термини описват различни нива на смесване между виртуалния и реалния свят: VR означава пълна виртуална среда, AR добавя виртуални обекти към реалността, MR съчетава и двете, а XR обхваща комбинация от всички реални и виртуални среди и често се из

ползва като обобщаващ термин (Chang et al., 2023). Разширената реалност във всичките ѝ форми навлиза в образованието благодарение на компании като VR Immersive Education (Brown и Green 2016) и въвежда нови нива на интерактивност в привлекателни, интерактивни среди, които увеличават ангажираността и запомнянето на информация, персонализират преживяванията според индивидуалните нужди и стилове и улесняват колаборативното учене между различни местоположения (Siricharoen, 2023). Успешно прилагани във всички възрастови нива, те са насочени към оптимизиране на ученето и удовлетворението на учащите и често са наричани „потопящи“ или iVR (Chesa & Bustillo, 2023). Според докладите на Pelletier et al. внедряването на метавселената надгражда познатите приложения за разширена реалност, осигурява цялостна, обединена и непрекъсната дигитална учебна среда и се превръща в основен елемент на „метаживота“ на учащите. Метавселената обхваща различни форми на учене и общуване – от синхронни и асинхронни онлайн сесии за самостоятелно учене с помощта на образователни игри до виртуални пътешествия и симулации (Pelletier et al., 2022). Нейната интеграция в учеб-

ните програми предоставя безпрецедентна гъвкавост и обхват и преобразува динамиката на учебния процес.

Интеграцията на разширената реалност във всичките ѝ форми изисква

дизайнът на дигиталното учене да се фокусира върху три основни аспекта: присъствие, интерактивност и имерсия (потопяне) (Walsh & Pawlowski, 2002). Това включва разработване на учебни материали, съчетаващи висока степен на визуализация, звукови стимули и тактилна обратна връзка, за да се постиг

не пълно потопяне на учащите, като дизайнът на учебните програми е гъвкав и адаптивен към различни потребители и технологични платформи. Чанг и колегите му (Chang et al., 2023) разработват рамка, свързваща дигитална грамотност и разширена реалност, за да насочат прехода от достъп до знания и взаимодействие с виртуални елементи, към активно създаване, решаване на проблеми и сътрудничество, като промотират аспекти като достъп, взаимодействие, етика, сътрудничество, създаване и решаване на проблеми и проектно-базирано учене за развитие на по-високи умения. Еом и колеги (Eom et al., 2022) дефинират педагогическата концепцията за урок в метавселената и създават систематична рамка за неговия дизайн и изпълнение, докато Лий и Им (Lee & Im, 2022) използват когнитивно-научна методология за разработване на стратегия за обучение с акцент върху дигитални продукти, среди, системи и услуги в три аспекта от дизайна: на модела на учащия, на сценария за учебните преживявания и на пространството.

⇒ *Изкуствен интелект (Artificial Intelligence – AI)*

Изкуствения интелект (AI) е тясно свързан с образованието още от неговото възникване в средата на 20. в., когато когнитивните психолози използват разбирането за това как хората учат, за да го усъвършенстват (Doroudi, 2022). Технологичният напредък през 90-те и академичните изследвания през следващите десетилетия го оформят като мултидисциплинарна академична област, комбинираща педагогика, невронаука, психология и изкуствен интелект (Roll & Wylie, 2016), а интеграцията му в индустриите и образованието се счита за едно от най-значимите технологични постижения след 2010 г. заедно със включването на данни, алгоритми и автоматизация (Luckin et al., 2016). Educause определя генеративния AI като исторически най-бързо възприетата технология, с инструменти като ChatGPT, и потенциала им за създаване на съдържание и учене, докато академичните среди разглеждат въздействието им върху живота, ученето и работата и изразяват тревоги относно злоупотреби и вмешателства (Pelletier et al., 2023).

Дефиниран най-общо като компютърни системи, проектирани да взаимодействат със света чрез способности, интелигентни поведения и предприемане на най-разумните действия за поставената цел, обикновено присъщи на хората (Luckin et al., 2016; Chaudhry & Kazim, 2022), изкуственият интелект

(AI) намира широко приложение в образованието с цел подобряване ефективността на административните, педагогическите и психологически аспекти на учебния процес и неговата организация. Използването на AI за образователни цели е широко реферирано като AIED (Artificial Intelligence in Education) с възможностите си за подобряване ефективността, персонализираното учене и по-добрата администрация (Luckin et al., 2016).

Интеграцията на изкуствен интелект (AI) преобразява практиките за дигитално учене със своите когнитивни способности, учене и вземане на решения в разнообразните му форми, като компютърни технологии, онлайн интелигентни системи, хуманоидни роботи и чатботи оказва значително влияние върху качеството на обучението и учебните преживявания за преподаватели и учащите (Chen, Chen, & Lin, 2020). Тя обхваща разнообразни области и техно логии като обработка на естествен език (NLP) за анализ на текстови отговори и генериране на учебно съдържание; машинното обучение (ML) за персона лизация и прогнозиране на успеха; обработката на Big Data за анализ на слож ни данни и учебни метрики в реално време; задълбочено учене (DL) за анализ на сложни учебни данни и развитие на авангардни системи за препоръки, ана литиката за учене (LA) за проследяване и своевременна адаптация на учебния процес; генеративните модели за създаване на учебно съдържание и инстру менти, автоматизация на рутинни задачи и детекцията на правопис и плагиат ризъм; разширена реалност (XR/AR/VR) и симулации с разпознаване и анализ на образи, видео, физически действия и емоционални състояния за потапящо учене, ангажираност и практическо обучение; адаптивните, автономни инте лигентни системи и учеб-базираните платформи за автоматизация на учебната среда, улесняване на административните и управленски функции, адаптация на оценяването с непрекъсната обратна връзка, за по-ефективно преподаване, подкрепа на самостоятелното и задълбочено учене, както и за стимулиране на колаборацията (Chen, Chen, & Lin, 2020). Тези процеси предполагат дизайн на динамично и индивидуализирано учебно съдържание, което отговаря на специфичните нужди на учащите, и включва необходимите инструменти за идентифициране на тези потребности и възможности за съответстващ редизайн (Kumar & Sharma, 2021). Въпреки своя потенциал интеграцията на AI поставя технически, ролеви, социални и етични предизвикателства и изисква адекватна и сигурна инфраструктура, обучение на преподавателите, като сътрудничеството между академичните специалисти и AI инженерите е ключово за преодоляване разрыва между технологии и образователна методология (Gunkel, 2012; Cai et al., 2021).

Интеграцията на AI изисква динамичен дизайн и адаптивност, разбиране на

AI възможностите и внедряване на инструменти, които разширяват човешките възможности, например за анализ на големи неструктурирани данни. Тя обхваща три нива: разработка, приложение и интеграция, и разкрива четири

научни тенденции: интернет на нещата, колективна интелигентност, задълбочено учене и невронаука, а поради сложността на образователните системи е препоръчително систематично моделиране за анализ на разнообразието сред учащите, областите на обучение и учебните дейности, адресирайки социално-етични предизвикателства и насърчавайки сътрудничеството между академици и AI инженери (Cai et al., 2021). Интеграцията му автоматизира административни задачи, позволявайки фокус върху създаването на персонализирания учебен процес, като адаптивните учебни интерфейси променят учебните преживявания чрез персонализация на учебната програма според нуждите на учащите; симулационните технологии и виртуалната реалност от своя страна повишават качеството на обучението и стимулират подобряване на академичната честност (Chen, Chen, & Lin, 2020; Йовкова & Пейчева-Форсайт, 2020).

⇒ *Данните с голям обем (Big Data)*

Вземането на решения, базирани на данни, известно още в края на миналия век, започва да еволюира в първото десетилетие на 21. в. към по-сложната концепция за „големи данни“, базирана на софтуерни решения, наричани аналитика, и предизвиква надежди за подобряване на старите подходи за идентифициране и оценка на стратегии в образованието (Picciano, 2012).

Данните с голям обем (Big Data) са информационен ресурс с голям обем, скорост и разнообразие, изискващ специфични технологии и аналитични методи за трансформация в стойност (De Mauro et al., 2016) и често представяват предизвикателство за обработване, контрол и анализ (Shahat, 2019). Въвеждането им в образованието прогресира с нарастващото количество дигитални данни, генерирани от образователните платформи и инструменти за анализ на поведенията на учащите, техните артефакти, активности, резултати от тестове, социални интеракции и други ключови аспекти на обучението на всички нива и позволява изследване и анализ на поведенията на учащите, както и планиране на интервенции, които подобряват учебните преживявания, повишават качеството на курсовете и осигуряват по-висока степен на персонализация от традиционните класни стаи (Baker & Siemens, цитирани от: Baker & Inventado, 2016). Навлизането им в образованието революционизира начините за вземане на решения и образователната ефективност на различни нива: микро (clickstream) – за персонализиране на обучението, мезо (текст) – естествена езикова обработка за свързване с когнитивни и социални процеси, и макро (институционално) – за подобряване на решенията чрез насочване на учебни програми и превантивна диагностика (Fischer et al., 2020).

При дизайн на дигитално учене е важно да се включват аналитични ин

струменти, които обработват неструктурирани данни, като същевременно се гарантира конфиденциалността и сигурността на информацията (Sivarajah et

76

al., 2017). Той трябва да бъде адаптивен, като отразява нуждите и предпочитанията на учащите, основани на техните индивидуални характеристики и постижения, което трябва да бъде предвидено при разработването на учебните планове и дизайна заедно с етичните и културни особености, които ще са фокус в бъдеще (Baig et al., 2020).

⇒ *Аналитиката за учене (Learning Analytics – LA)*

Аналитиката на ученето, дефинирана от Сименс и Лонг (Siemens & Long, 2011) като „измерването, събирането, анализирането и представянето на данни за учащите и техния контекст“, използва разнообразни данни и техники за разработване на метрики за учебните процеси (Lee, Cheung, & Kwok, 2020). Тя интегрира управление на данни, AI, образователни инструменти, бази данни и облачни решения за съхранение и визуализация и допринася за по-дълбоко разбиране на учебния процес, за повишаване на точността при оценяване, на ангажираността, самооценката, и адаптацията на ученето според нуждите на учащите, преподавателите и институциите (Larusson & White, 2014). Днес LA прогресира от анализ на поведението на учащите към по-широки приложения като прогнози за отпадане и включва описателни, прогностични и предписващи анализи за подобряване на ученето и разпределение на ресурси (Zhu, Sari & Lee, 2022).

Идеята за аналитика на ученето (LA), зародена в области като изкуствен интелект и машинно обучение, започва да набира популярност в края на миналия век (Siemens, 2013; Pardo et al., 2017), а с възхода на онлайн обучението се оформя като мултидисциплинарна област в образованието и психологията, компютърните технологии и данните (Siemens, 2013; Hui & Kwok, 2019; Ifenthaler & Yau, 2020).

Дефинирана като „измерването, събирането, анализирането и представянето на данни за учащите и техния контекст с цел разбиране и оптимизиране на ученето и средата, в която то се извършва“ (Siemens & Long, 2011, цитира ни от: Littlejohn, Kennedy & Laurillard, 2022), аналитиката на ученето използва разнообразни данни и техники за разработване на метрики за разбиране на учебните процеси (Lee, Cheung, & Kwok, 2020). Архитектурата ѝ обединява управление на данни, AI анализ и образователни инструменти за анализ на структурирани и неструктурирани данни, включващи надеждни бази данни, облачни решения за съхранение и инструменти за визуализация и др. Аналитика на учене предоставя възможности за по-задълбочено разбиране на учебния процес, за повишаване ангажираността на учащите, преподавателите и

учебните общности, по-добра точност при оценяване, адаптация към нуждите на всички учащи и насърчава самооценката и развитието както на преподавателите, така и на институциите (Larsson & White, 2014). Днес тя прогледва сира от анализ на поведението на учащите към по-широки приложения, като

77

прогнози за отпадане, и включва описателни, прогностични и предписващи анализи за подобряване на ученето, създаване на адаптивни среди и разпределение на ресурси (Zhu, Sari, & Lee, 2022).

Интеграцията на учебната аналитика в дизайна на дигитално учене изисква стратегически подход за адаптивен дизайн на курсове с учебни пътеки, анализ на социални мрежи и дискурс; извеждане на учебни данни чрез предиктивно моделиране, клъстеризация и извеждане на модели; задвижване на семантично дефинирани интелигентни учебни планове; формиране на адаптивно съдържание чрез корекция на последователността въз основа на поведението на учащите и интегриране на системи за препоръки (Siemens & Long, 2011). Според Пеня-Аяла (2017) тази интеграцията се базира на различни рамки и модели, осигуряващи структуриран подход за разбиране, внедряване и оптимизиране на процеси като анализ на големи данни, обратна връзка, разработка на учебни програми, етически въпроси и защита на данни. Внедряването на аналитиката на учене остава предизвикателство и изисква интеграция на работни процеси, преодоляване на организационната сложност и изграждане на мост между аналитиката на ученето и обучение то, както и установяване на етичен кодекс при създаването на адаптивни и мащабируеми системи с интерфейси за учащи и преподаватели (Peña-Ayala, 2017).

⇒ *Мултимодални системи за обучение (Multimodal Tutoring Systems)*

Мултимодалното учене, възникнало през 80-те с изследванията в зрително-речево възприятие, еволюира с напредъка в машинното учене и крос-модалната корелация (Yang, Ning & Li, 2022) и кулминира с възхода на мултисензорни устройства, интернет на нещата, изкуствения интелект, аналитика на учене, обработката на големи данни и разширена реалност. Дефинирано най-общо като учебна среда, която позволява ученето да се осъществява в повече от един сензорен режим и ангажираща множество сетивни системи и дейности на учащите (Sankey et al. 2010; Massaro, 2012), мултимодалното учене днес се разгръща в разнообразни формати и интегрира разнообразни режими като жестове, визуализации, хаптики, аудиторни проекции и обогатена мултимедия. Извличането и интерпретацията на данни от различни модалности с комплексни модели за мултимодална фюзия (Yang, Ning & Li, 2022) предоставя нови нива на информация за учащите и свързана

сложните учебни поведения с теории и стратегии за обучение (Worsley, 2014). Базирани на интелигентните системи за обучение, чиято адаптивност се свежда до поведенчески принципи като грешка/корекция, мултимодалните системи за обучение постигат нови нива на персонализирано учене и обучение, като разширяват интерфейсите „човек–устройство“ и позволяват континуум от персонализирана обратна връзка и адаптация на мултимодал-

78

ните учебните преживявания (Di Mitri et al., 2022). Те осигуряват по-детайлен анализ на учебните дейности във физическото пространство като съвместно учене на място, тренировка на психомоторни умения и диалогични класни дискусии (Di Mitri, Schneider & Drachsler, 2022), докато насърчават самостоя-

телното учене, саморефлексията и социалното сравнение за подобряване на метакогнитивните умения на учащите.

Ефективната интеграция на мултимодални системи е повлияна от комплексни педагогически, логистични и технологични фактори като хардуер, софтуер и анализ на данни (Cloude et al., 2022). Внедряването на сензори за записи на мултимодални данни, системи за съхранение на тези данни, алгоритми за изкуствен интелект за тяхната интерпретация и предоставяне на информация за генериране на обратна връзка е сложен процес. Той изисква стратегическо планиране, обогатени с имерсивни технологии и разширена аналитика за учене, както и систематично наблюдение и моделиране на процесите на ученето (Cloude et al., 2022; Di Mitri, Schneider & Drachsler, 2022). Вече съществуват разработки като „Мултимодалния инструктор“ (Di Mitri, Schneider & Drachsler, 2022), които позволяват тяхната интеграция в стандартните дигитални платформи.

⇒ *Блокчейн в образованието (Blockchain in Education)*

Една нова технология от 21. в. – блокчейн, привлича вниманието на академичните среди с потенциала си да революционизира организацията на образованието.

Определена като децентрализирана и цифрова технология за разпределение регистри, която позволява сигурно, прозрачно и устойчиво на промени запазване на данни за транзакции от голям брой компютри в мрежа, блокчейн улеснява прозрачността и не позволява промени в образователните записи, което образователните институции бързо приемат за подобрене на административните процеси, включително верификация на академични постижения и трансфер на кредити (Lemoie & Soares, 2020).

Блокчейн осигурява трудно подправяне и лесно средство за проверка на учебни квалификации и предвещава промяна в начините на документиране, управление и споделяне на академични и професионални квалификации, ав

тономност и контрол на учащите над техните сертификати и учебни записи и прозрачна база данни за техните умения и знания. Това носи потенциал да подобри мобилността, трансфера на кредити между институциите, поверителността на личните данни и киберсигурността и да насърчи нелинейните форми на обучение (Grech & Camilleri, 2017; Lemoie & Soares, 2020).

Предстои да бъдат разработени инструменти и платформи, съвместими с тези децентрализирани системи и стандартизация при издаване на квалификации и интеграцията на системи за верификация (Lemoie & Soares, 2020).

79

В обобщение, през последното десетилетие технологично наситените практики за дигитално учене се разраснаха експоненциално. Онлайн учене то достигна кулминация, а масовото разширяване на мобилни и портативни устройства предостави нови възможности за образование без географски или времеви ограничения. *Дигиталните образователни платформи* се превърнаха в основен инструмент, *отворените образователни ресурси (OER)* предложиха универсален достъп до образователно съдържание, а *масовите отворени онлайн курсове (MOOCs)* се разраснаха, за да променят начина, по който хората достигат до знание. Технологичните разработки като *изкуствена интелигентност (AI)*, *аналитика за учене (LA)*, *анализ на данни с голям обем (Big Data)* допринесоха за персонализацията и оптимизацията на учебния процес, а разрастването на ученето, базирано на игри (GBL), разширената реалност (ER/MR/VR) и метавселената отвориха нови мултимодални възможности за взаимодействия, стимулиращи активното участие, подобряването на мотивацията и персонализацията на учебните преживявания. Вълната от блокчейн технологии насочва вниманието на академичните среди към нови възможности за децентрализация на образованието и подобряване на сигурността и прозрачността при управлението на академични данни. Под влиянието на COVID-19 през 20-те години на нашия век образованието се адаптира към социалните промени, като премина към гъвкави, онлайн и хибридни форми, реагира на икономическата нестабилност чрез акцент върху продължаващото учене, неформални алтернативни форми и микроакредитации и насочи внимание към екологични устойчиви платформи и отговори на политическите напрежения и дезинформацията с фокус върху критичното мислене и сигурността.

Както Бонк още през 2016 г. подчертава, дигиталното учене, което се трансформира по десетки различни начини през последното десетилетие, като става по-колаборативно, глобално, мобилно, модифицируемо, отворено, онлайн, смесено, масово, визуално-ориентирано, практически, всепроникващо, моментално и лично, отразява три ключови „мегатенденции“ в образованието и технологиите: ангажираност на учениците, общодостъпност на учебните ресурси и персонализация и индивидуализация на учебния процес (Bonk,

Съвременните практики в перспектива

Както виждаме до тук, с технологичния прогрес и масовата дигитализация в динамичния социален и икономически контекст на 21. в. „технологично обогатеното учене“ навлиза в образованието във всичките му форми и контексти с нова сила и включва широк спектър от образователни инструменти, практики и формати, някои нови, а други възродени от миналото.

80

Практиките за дигитално учене стават *все по-гъвкави и многообразни*.

Постпандемичните години на масовата дигитализация утвърдиха кратко срочните „реактивни“ подходи в „устойчиви“ модели за онлайн и гъвкави – хибридни или HyFlex формати учене, както и неформалното и непрекъснато учене независимо от място, време и устройство. Дистанционните и отворените онлайн курсове, инклузивните подходи, микрообученията, насочени към умения, и микрокреденциалите промениха достъпа до знание и мобилността. AI-базирани инструменти преобрази ученето, преподаването и учебния процес. Академичните среди преосмислят основните принципи на преподаване и учене. Технологично обогатеното учене, познато като „електронно“ базирано на използването на медии и информационни технологии за предаване на умения и знания, премина в „мобилно“ чрез портативни устройства за учене в движение и „повсеместно“ във всяко време и контекст, за да се превърне в „умно учене“ в интелигентни образователни среди, които проследяват учебния процес, разпознават сценарии, адаптират се към физическата среда, интегрират учащи общности и предоставят гъвкавост, ефективност, мотивация и обратна връзка, стимулирайки развитието на персонализираното и адаптивното учене през целия живот (Peng, Ma, & Spector, 2019).

Практиките за дигитално учене стават *все по-технологично наситени*.

Въпреки че компютърно-обогатеното учене съществува от десетилетия, технологичните иновации в области като „изкуствения интелект“, „данните с голям обем“, „мултимодални системи за учене“, „аналитиката за учене“ и „блокчейн“ преобразуват образованието. „Изкуственият интелект в образованието“ обхваща разнообразни технологии като обработка на естествен език за анализ на текстови отговори и генериране на учебно съдържание; машинно обучение за персонализация и прогнозиране на успеха; обработка на „данни с голям обем“ за анализ на учебни метрики в реално време; „задълбочено учене“ за анализ на сложни данни; разпознаване на образи за анализ на физически действия и емоции; генеративни модели, като GPT-3, за създаване на учебни материали; системи за препоръки и роботика за персонализация и интерактивно обучение; и „разширена и виртуална

реалност“ за „имерсивно учене“. „Автономни системи“ подкрепят самостоятелното учене и автомати зацията на учебната среда.

Стратегическото внедряване на тези технологии има потенциал да оптимизира административните аспекти в учебния дизайн и да направи практиките за дигитално учене по-ефективни и насочени към учащите.

Практиките за дигитално учене стават *все по-мултимодални и комплексни*. Въпреки че мултимодалното учене е познато от векове, то бива концептуализирано с възхода на технологичните разработки в областта на мултимедията, а днес е допълнително обогатено благодарение на новите технологични постижения в мултисензорните устройства, изкуствения интелект и крос-мо-

81

далната аналитика. Интеграцията на мултисензорни системи позволява на учащите се да взаимодействат с материала по разнообразни и интегрирани начини чрез разнообразие от визуални, аудиторни и хаптични канали в широко разнообразие от ситуации и контексти. Интелигентните мултимодални системи се превръщат в инструменти за дълбок анализ на многообразие от учебните взаимодействия в реално време и рафинирана персонализация на учебните преживявания. Тяхната комплексност изисква засилена разширена технологична компетентност и стратегическото планиране и активна колаборация между дизайнери, технолози, преподаватели и учащи. Практиките за дигитално учене стават *все по-адаптивни и персонализирани*. Въпреки че адаптивността и персонализацията могат да бъдат открити в традиционни форми на обучение от миналото, те са разширени, обогатени и автоматизирани. С внедряването на дигиталните иновации в областта на данните с голям обем, изкуствен интелект и аналитика за учене откриват нови възможности за проследяване и анализ на взаимодействията по време на учебния процес и позволяват предоставяне на непрекъсната обратна връзка и адаптация в реално време. Стратегическото внедряване на тези технологии има потенциала да насочва практиките за учене, преподаване и дизайн върху индивидуалните потребности на учащите и да подобрява както техните учебни преживявания, така и ефективността на дигиталното учене във всичките му форми и контексти.

Практиките за дигитално учене стават *все по-насочени към учащите* и техните учебни преживявания. Въпреки че конструктивистката парадигма възниква с идеите на Виготски в началото на миналия век и се спряга периодично през годините, вниманието на академичните среди е насочено към нови измерения на комплексно и персонализирано учене, центрирано към учащите. Както Рейгълут, Бийти и Майърс (Reigeluth, Beatty & Myers, 2017) изтъкват, напредъкът в областта на информационните технологии, невронауките, образованието, интернет базираната комуникация и интересът към персонализация на учебния процес и максимална ефективност и мащабиране на

учебната среда маркират значителни промени в ученето и теорията на обучението. Парадигмата за учене, центрирана върху учащия, измества традициите в образованието и професионалното обучение и настъпва възход на теориите, които обсъждат начините за преминаване към нея в разнообразните образователни контексти (Reigeluth, Beatty & Myers, 2017).

Заедно с концепциите *се разширяват и понятията* в областта. Все по-популярни стават понятията „*сложен учебен дизайн (CLD)*“ и „*дизайн на учебни преживявания (LED)*“, за да бъде подчертан все по-комплексният характер на съвременния учебен процес и преместването на фокуса все повече върху учащите и техните учебни преживявания. Понятието „*дизайн на дигитално учене*“ може да се определи като всеобхватно и отразява сложния, многоплас

82

тов процес на създаване на „дигитално учене“, отговарящо на нуждите на учащите в новата дигитализирана реалност.

Заклучение

Съвременните практики в дигиталното учене и неговия дизайн са технологично наситени, мултимодални и комплексни и се характеризират не само с богат набор от образователни технологии и учебни среди, но и с богато разнообразие от гъвкави педагогически практики, центрирани върху учащите и техните учебните преживяванията в модерната технологична, икономическа и социална обстановка. В настоящите постпандемични години ударението се измества върху „педагогизацията“ и това подчертава прехода от принудителна дигитализация на образованието към стратегическото вземане на решения и хармонична интеграция на физически и дигитални инструменти и подходи за успешното осъществяване на активно, гъвкаво и стойностно учене. *Концепцията за дигитално учене и за неговия дизайн* е фундаментално различна от традиционния еднопосочен подход за систематично проектиране на обучение от миналия век, центриран върху ресурсите и преподавателя. Тя отразява един еволюиращ, гъвкав и адаптивен процес, който изисква иновативни педагогически подходи и стратегическо управление на богат набор от дигитални инструменти и сложни мултимодални среди, разгърнати в широк спектър от образователни формати и контексти, съобразени с потребностите на днешните учащи в новата динамична социална и образователна среда, дълбоко трансформирана от технологичните иновации и масовата дигитализация на обществото.

ЛИТЕРАТУРА

Йовкова, Б., Р. Пейчева-Форсайт (2020) Дигитални форми на учене и възможности

за прилагането им в държавната администрация. Институт по публична администрация. Available at https://www.ipa.government.bg/sites/default/files/analitichen_doklad_digitalni_formi_na_uchene.pdf. [Yovkova, B., & Peicheva Forsyth, R. (2020). Digitalni форми на учене i vazmozhnosti za prilaganeto im v darzhavnata administratsiya. Institut po publiczna administratsiya.]

Йовкова, Б., Р. Пейчева-Форсайт (2023) Електронното обучение в контекста на продължаващата квалификация на държавните служители. – *Pedagogika-Pedagogy*, vol. 95, no. 1. Available at <https://doi.org/10.53656/ped2023-1.03>. [Yovkova, B., & R. Peicheva-Forsyth (2023) Elektronnoto obuchenie v konteksta na prodalzhavashtata kvalifikatsiya na darzhavnite sluzhiteli. *Pedagogika-Pedagogy*, vol. 95, no. 1.]

Пейчева-Форсайт, Р. (2011) Електронното обучение – теория, практика, аспекти на педагогически дизайн. – Годишник на Софийския университет „Св. Климент Охридски“, Книга Педагогика, том 103 (с. 135). София: Университетско

83

издателство „Св. Климент Охридски“. [Peicheva-Forsyth, R. (2011) Elektronnoto obuchenie – teoriya, praktika, aspekti na pedagogicheski dizayn. V Godishnik na Sofiyskiya universitet „Sv. Kliment Ohridski“, Kniga Pedagogika, Tom 103 (s. 135). Sofia: Universitetsko izdatelstvo „Sv. Kliment Ohridski“.]

Пейчева-Форсайт, Р. (2022) Дизайн на дигитално учене [Blog post]. Available at <https://dizainzadigitalnouchene.blogspot.com> [Peicheva-Forsyth, R. (2022) Dizayn na digitalno uchene [Blog post]. Available at <https://dizainzadigitalnouchene.blogspot.com>]

Пейчева-Форсайт, Р., В. Рачева (2022) Методически насоки и добри практики в онлайн и смесеното обучение от 1. до 12. клас: Наръчник за учители. Vedamo EAD. Available at <https://www.vedamo.com/wp-content/uploads/2022/01/VEDAMO-Manual-for-Teachers.pdf>. [Peicheva-Forsyth, R., V. Racheva (2022). Metodicheski nasoki i dobri praktiki v onlayn i smesenoto obuchenie ot 1. do 12. klas: Narachnik za uchiteli. Vedamo EAD.]

Anderson, J., Boyle, C., & Reiser, B. (1985) “Intelligent Tutoring Systems”. *Science*, 228, 456–462.

Ansari, J. A. N., & N. A. Khan (2020) Exploring the role of social media in collaborative learning the new domain of learning. *Smart Learning Environments*, 7(9). Available at <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00118-7>

Baig, M. I., Shuib, L., & Yadegaridehkordi, E. (2020) Big data in education: A state of the art, limitations, and future research directions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17, 44. Available at <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00223-0>

Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2016) Educational data mining and learning analytics: Potentials and possibilities for online education. In G. Veletsianos (Ed.), *Emergence and Innovation in Digital Learning* (pp. 83–98). Available at <https://doi.org/10.15215/aupress/9781771991490.01>

Batrinca, B., & Treleaven, P. C. (2015) Social media analytics: a survey of techniques,

tools and platforms. *AI & Society*, 30, 89–116. Available at <https://doi.org/10.1007/s00146-014-0549-4>

Beetham, H. (2004) Review: „Developing e-Learning Models for the JISC Practitioner Communities.“

Bliss, T. J., & Tuiloma, S. H. (2022). Open Educational Resources. In *The Open Encyclopedia of Educational Technology*. EdTech Books. Available at <https://edtechbooks.org/encyclopedia/oer>

Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956) “Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive Domain”. New York: David McKay.

Bonk, C. J. (2016) „What Is the State of E-Learning? Reflections on 30 Ways Learning Is Changing“. – *Journal of Open, Flexible and Distance Learning*, 20(2), 6–20. Available at <http://jofdl.nz/index.php/JOFDL/article/viewFile/300/205>

Branch, R. M. (2009) “Instructional Design: The ADDIE Approach” Springer US. Available at <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>

Branch, R. M. (2021) Characteristics of Foundational Instructional Design Models. In

84

R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.). *Trends and Issues in Instructional Design and Technology* (4th ed., pp. 23–30). London, UK: Pearson.

Briggs, L. J. (Ed.) (1977) *Instructional design: Principles and applications*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Brown, A., & Green, T. (2016) Virtual reality: low-cost tools and resources for the classroom. *TechTrends*, 60(5), 517–519. Available at <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0092-7> Brown, M., et al. (2020) 2020 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition.

EDUCAUSE, Louisville, CO. Available at https://library.educause.edu/-/media/files/library/2020/3/2020_horizon_report_pdf.pdf

Butcher, N., Kanwar, A., & Uvalic-Trumbic, S. (Eds.) (2011, 2015) *A Basic Guide to Open Educational Resources (OER)*. UNESCO & Commonwealth of Learning. Available at <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000215804>

Cai, N., Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., Liu, J. B., Yuan, J., & Li, Y. (2021) A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021, 8812542. Available at <https://doi.org/10.1155/2021/8812542>

Chang, C. Y., Kuo, H. C., & Du, Z. (2023) The role of digital literacy in augmented, virtual, and mixed reality in popular science education: a review study and an educational framework development. *Virtual Reality*, 27, 2461–2479. Available at <https://doi.org/10.1007/s10055-023-00817-9>

Chaudhry, M. A., & Kazim, E. (2022) Artificial Intelligence in Education (AIED): a high level academic and industry note 2021. *AI Ethics*, 2, 157–165. Available at <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00074-z>

Checa, D., & Bustillo, A. (2023) Virtual Reality for Learning. In C. Maymon, G. Grimshaw, & Y.C. Wu (Eds.), *Virtual Reality in Behavioral Neuroscience: New Insights and Methods* (Current Topics in Behavioral Neurosciences, vol 65). Springer, Cham. Available at https://doi.org/10.1007/97854_2022_404

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020) Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE*

- Access, 8, 75264–75278. Available at <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Chen, P. Y., Hwang, G. J., Yeh, S. Y. et al. (2022) Three decades of game-based learning in science and mathematics education: an integrated bibliometric analysis and systematic review. *J. Comput. Educ.* 9, 455–476. Available at <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00210-y>
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2011) *e-Learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* (3rd ed.). Pfeiffer. Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2024) *e-Learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* (5th ed.). John Wiley & Sons.
- Cloude, E. B., Azevedo, R., Winne, P. H., Biswas, G., & Jang, E. E. (2022) System design for using multimodal trace data in modeling self-regulated learning. *Frontiers in Education*, 7. Available at <https://doi.org/10.3389/educ.2022.928632>
- Conley, Q., & Sabo, K. E. (2015) The Social Media Instructional Design Model: A New Tool for Designing Instruction Using Social Media. *International Journal of Social Media and Interactive Learning Environments*, 3(4), 290–304. Available at <https://doi.org/10.1504/IJSMILE.2015.074008>

85

- Coursera (2021) *Coursera Impact Report 2021*. Available at <https://about.coursera.org/press/wp-content/uploads/2021/11/2021-Coursera-Impact-Report.pdf>
- Cronin, C., Havemann, L., Karunanayaka, S. P., & McAvinia, C. (2023) *Open Educational Practices. EdTechnica: The Open Encyclopedia of Educational Technology*. Available at <https://dx.doi.org/10.59668/371.12239>
- Cuban, L. (1986) *Teachers and machines: The classroom use of technology since 1920*. New York: Teachers College Press.
- De Mauro, A., Greco, M., & Grimaldi, M. (2016) A formal definition of big data based on its essential features. *Library Review*, 65(3), 122–135. Available at <https://doi.org/10.1108/LR-06-2015-0061>
- Dennen, V. P. (2021) Social Media and Instructional Design. In R.A. Reiser & J.V. Dempsey (Eds.). *Trends and issues in instructional design and technology* (4th ed., pp. 237–243). Pearson.
- Dennen, V. P., Choi, H., & Word, K. (2020) Social media, teenagers, and the school context: a scoping review of research in education and related fields. *Education Tech Research Dev*, 68, 1635–1658. Available at <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09796-z>
- i Mitri, D., Schneider, J., Drachsler, H. (2022) The Rise of Multimodal Tutors in Education. In: *Handbook of Open, Distance and Digital Education*. Springer, Singapore. Available at https://doi.org/10.1007/978-981-19-0351-9_58-1
- Di Mitri, D., Schneider, J., Limbu, B., Mat Sanusi, K.A., Klemke, R. (2022) Multimodal Learning Experience for Deliberate Practice. In: Giannakos, M., Spikol, D., Di Mitri, D., Sharma, K., Ochoa, X., Hammad, R. (eds) *The Multimodal Learning Analytics Handbook*. Springer, Cham. Available at https://doi.org/10.1007/978-3-031-08076-0_8
- Dick, W. (1987) A history of instructional design and its impact on educational psychology. In J. Glover & R. Roning (Eds.), *Historical foundations of educational psychology*. New York: Plenum.

Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2015) *The systematic design of instruction* (8th ed.). Pearson.

Dillenbourg, P. (1999) What do you mean by collaborative learning? In *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches*. Oxford, UK: Elsevier.

Doroudi, S. (2022) *The Intertwined Histories of Artificial Intelligence and Education*. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. Available at <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00313-2>

Dousay, T. A. (2018) *Instructional Design Models. Foundations of Learning and Instructional Design Technology: Historical Roots and Current Trends*. https://edtechbooks.org/lidtfoundations/instructional_design_models

Driscoll, M. P. (2021) *Psychological Foundations of Instructional Design*. In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.). *Trends and Issues in Instructional Design and Technology* (4th ed., pp. 52–60). London, UK: Pearson.

Dyulicheva, Y. Y., & Glazieva, A. O. (2022) *Game based learning with artificial intelligence and immersive technologies: an overview*. Available at <https://ceur-ws.org/Vol-3077/paper05.pdf>

EdX (2022) *EdX Impact Report 2022*. [Online] Available at <https://impact.edx.org/hubfs/impact-report-2022.pdf?hsCtaTracking=8366bf42-9765-4a38-8d85-2e7a0829016d%7C7fbba536-5150-4ee1-8e51-f11c889f44f2>

86

Eom, M.-R., Kim, H.-J., No, A.-Y., Sim, H.-S., Jin, S.-Y., Hyun, M.-Y., & Kim, S.-H. (2022) *Development of a Framework for the Design and Implementation of Metaverse Class*. *Korea University Institute of Educational Research*, 84, 55–79. <https://doi.org/10.24299/kier.2022.353.55>

Ferguson, R. (2012). „The State of Learning Analytics in 2012: A Review and Future Challenges“. Technical Report, Knowledge Media Institute, The Open University, UK. Available at <http://kmi.open.ac.uk/publications/pdf/kmi-12-01.pdf>

Fischer, C., Pardos, Z. A., Baker, R. S., Williams, J. J., Smyth, P., Yu, R., Slater, S., Baker, R., & Warschauer, M. (2020) *Mining Big Data in Education: Affordances and Challenges*. *Review of Research in Education*, 44(1), 130–160. Available at <https://doi.org/10.3102/0091732X20903304>

Gagné, R. M. (1965) „*The conditions of learning* (1st ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Goodyear, P., Carvalho, L., & Yeoman, P. (2021) *Activity-Centred Analysis and Design (ACAD): Core purposes, distinctive qualities and current developments*. *Education Tech Research Dev*, 69, 445–464. Available at <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09926-7>

Grech, A., & Camilleri, A. F. (2017) *Blockchain in Education*. Publications Office of the European Union. Available at <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC108255>

Gunkel, David, J. (2012) *The Machine Question: Critical Perspectives on Ai, Robots, and Ethics*. MIT Press.

Han Yu, Chunyan Miao, Cyril Leung, & Timothy John White. (2017). *Towards AI-powered personalization in MOOC learning*. *npj Science of Learning*, 2(1), 15. Available at <https://doi.org/10.1038/s41539-017-0016-3017-0016-3>

- Hoadley, C., & Van Haneghan, J. (2021) The Learning Sciences: Where they came from and what it means for instructional designers. In R.A. Reiser & J.V. Dempsey (Eds.), *Trends and issues in instructional design and technology* (4th ed., pp. 68–77). Pearson.
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020) The Difference between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *EDUCAUSE Review*. Available at <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Hui, Y. K., & Kwok, L. F. (2019) A review on learning analytics. *International Journal of Innovation and Learning*, 25(2), 197–222. Available at <https://doi.org/10.1504/IJIL.2019.097673>
- Ifenthaler, D., & Schumacher, C. (2023) Reciprocal issues of artificial and human intelligence in education. *Journal of Research on Technology in Education*, 55, 1–6. Available at <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2154511>
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y. K. (2020) Utilising learning analytics to support study success in higher education: a systematic review. *Education Tech Research Dev*, 68, 1961–1990. Available at <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09788->
- Jaiswal, A. (2021) Revisiting the Historical Roots of Game-Based Learning. *TechTrends* 65, 243–245. Available at <https://doi.org/10.1007/s11528-021-00603-x>
- Jandrić, P., Knox, J., Besley, T., Ryberg, T., Suoranta, J., & Hayes, S. (2018) Postdigital research in the time of Covid-19. *Postdigital Science and Education*, 2, 233–238. Available at <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00113-8>

- Kaplan, A. M. (2018) Social Media, Definition, and History. In: Alhajj, R., Rokne, J. (eds) *Encyclopedia of Social Network Analysis and Mining*. Springer, New York, NY. Available at https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7131-2_95
- Kats, Y. (2010) *Learning Management System Technologies and Software Solutions for Online Teaching: Tools and Applications* (1st ed.). IGI Global.
- Keller, J. M., & Deimann, M. (2021) Motivation, Volition, and Performance. In R.A. Reiser & J.V. Dempsey (Eds.), *Trends and Issues in Instructional Design and Technology* (4th ed., pp. 78–86). London, UK: Pearson.
- Khajonmote, W., Chinsook, K., Klintawon, S., Sakulthai, C., Leamsakul, W., Jansawang, N., & Jantakoon, T. (2022) System Architecture of Big Data in Massive Open Online Courses (BD-MOOCs System Architecture). *Journal of Education and Learning*, 11(3), 105. Available at <https://doi.org/10.5539/jel.v11n3p105>
- Kim, J., & Maloney, E. (2020) *Learning Innovation and the Future of Higher Education*. Johns Hopkins University Press. Available at <https://doi.org/10.1353/book.71965>
- Knox, J. (2017) Massive Open Online Courses (MOOCs). In M.A. Peters (Ed.), *Encyclopedia of Educational Philosophy and Theory*. Springer, Singapore. Available at https://doi.org/10.1007/978-981-287-588-4_219
- Kumar, B. A., & Chand, S. S. (2018) Mobile learning adoption: A systematic review. *Education and Information Technologies*. Available at <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9783-6>
- Kumar, B., & Sharma, A. (2021) Managing the supply chain during disruptions: Developing a framework for decision-making. *Industrial Marketing Management*, 97, 159–172. Available at <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.07.007>
- Lamb, J., Carvalho, L., Gallagher, M., et al. (2022) The Postdigital Learning Spaces of

- Higher Education. *Postdigit Sci Educ* 4, 1–12. Available at <https://doi.org/10.1007/s42438-021-00279-9>
- Larsson, J. A., & White, B. (Eds.) (2014) *Learning Analytics: From Research to Practice*. Springer. Available at <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3305-7>
- Laurillard, D. (2012) Learning types [ABC Learning Design method]. Available at <https://abc-ld.org>
- Laurillard, D. (2016) The educational problem that MOOCs could solve: professional development for teachers of disadvantaged students. *Research in Learning Technology*, 24. Available at <http://dx.doi.org/10.3402/rlt.v24.29369>
- Lee, E.-T., & Im, S. (2022) A Development Study of Instructional Design Strategies for Metaverse Based on Goal-Directed Design Methodology. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 28(4), 983–1010. Available at <https://doi.org/10.15833/kafeiam.28.4.983>
- Lee, L. K., Cheung, S. K. S., & Kwok, L. F. (2020) Learning analytics: current trends and innovative practices. *Journal of Computer Education*, 7, 1–6. Available at <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00155-8>
- Lemoie, K., & Soares, L. (2020) *Connected Impact: Unlocking Education and Workforce Opportunity Through Blockchain*. American Council on Education. Available at <https://www.acenet.edu/Documents/ACE-Education-Blockchain-Initiative-Connected-Impact-June2020.pdf>
- Lewis, B. N., & Pask, G. (1965) *The theory and practice of adaptive teaching systems*. In

88

- R. Glaser (Ed.), *Teaching machines and programmed learning II: Data and directions*. Washington, DC: National Education Association.
- Li, M. C., & Tsai, C. C. (2013) Game-Based Learning in Science Education: A Review of Relevant Research. *J Sci Educ Technol* 22, 877–898. Available at <https://doi.org/10.1007/s10956-013-9436-x>
- Littlejohn, A., Kennedy, E., & Laurillard, D. (2022) Professional Learning Analytics: Understanding Complex Learning Processes Through Measurement, Collection, Analysis, and Reporting of MOOC Data. In M. Goller, E. Kyndt, S. Paloniemi, & C. Damşa (Eds.), *Methods for Researching Professional Learning and Development (Professional and Practice-based Learning, vol 33)*. Springer. Available at https://doi.org/10.1007/978-3-031-08518-5_25
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016) *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Pearson. Available at <https://oro.open.ac.uk/50104>
- Mager, R. F. (1962) *Preparing objectives for programmed instruction*. Belmont, CA: Fearon.
- Martin, F., Ritzhaupt, A. D., Kumar, S., & Budhrani, K. (2019) Award-winning faculty online teaching practices: Course design, assessment and evaluation, and facilitation. *Internet and Higher Education*, 42, 34–43. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2019.04.001>
- Martin, F., Dennen, V. P., & Bonk, C. J. (2023) Systematic Reviews of Research on Online Learning: An Introductory Look and Review. *Online Learning Journal*, 27(1). Available at <https://doi.org/10.24059/olj.v27i1.3827>
- Massaro, D. W. (2012) Multimodal Learning. In N. M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Springer, Boston, MA. Available at https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_273

- Mayes, T., & de Freitas, S. (2004) Review of E-Learning Theories, Frameworks and Models. London: Joint Information Systems Committee. Available at <https://pureportal.coventry.ac.uk/en/publications/review-of-e-learning-theories-frameworks-and-models-2>
- Merrill, M. D., & Allen, M. W. (2021) SAM and Pebble-in-the-Pond: Two Alternatives to the ADDIE Model. In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.). *Trends and Issues in Instructional Design and Technology* (4th ed., pp. 31–41). London, UK: Pearson.
- Molenda, M. (2015) In Search of the Elusive ADDIE Model. *Performance Improvement*, 42(5), 34–36. Available at <https://doi.org/10.1002/pfi.21461>.
- Molenda, M. H. (2022) History and Development of Instructional Design and Technology. In: *Handbook of Open, Distance and Digital Education*. Springer, Singapore. Available at https://doi.org/10.1007/978-981-19-0351-9_4-1.
- Pachler, N., Bachmair, B., & Cook, J. (2010) *Mobile Learning: A Topography*. Springer, Boston, MA. Available at https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0585-7_2.
- Pardo, A., Poquet, O., Martínez-Maldonado, R., & Dawson, S. (2017) Provision of data driven student feedback in LA and EDM. In C. Lang, G. Siemens, A. Wise, & D. Gasevic (Eds.). *Handbook of Learning Analytics* (1st ed., pp. 163–174). Society for Learning Analytics Research. Available at <https://doi.org/10.18608/hla17.014>.
- Pask, G. (1960) Electronic keyboard teaching machines. In A. A. Lumsdaine & R. Glaser (Eds.), *Teaching machines and programmed learning: A source book*. Washington, DC: National Education Association.
- Pelletier, K. et al. (2022) 2022 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning

- Edition. EDUCAUSE, Boulder, CO. Available at <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2022/4/2022hrteachinglearning.pdf>
- Pelletier, K. et al. (2023) 2023 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition. EDUCAUSE, Boulder, CO. Available at <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2023/4/2023hrteachinglearning.pdf>
- Pelletier, K., et al. (2021) 2021 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition. EDUCAUSE, Boulder, CO. Available at <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2021/4/2021hrteachinglearning.pdf>
- Peña-Ayala, A. (Ed.). (2017) *Learning Analytics: Fundaments, Applications, and Trends. Studies in Systems, Decision and Control*. Available at <https://doi.org/10.1007/978-3-319-52977-6>
- Peng, H., Ma, S., & Spector, J. M. (2019) Personalized Adaptive Learning: An Emerging Pedagogical Approach Enabled by a Smart Learning Environment. In *Lecture Notes in Educational Technology* (pp. 171–176). Available at https://doi.org/10.1007/978-981-13-6908-7_24
- Peramunugamage, A., Ratnayake, U. W., & Karunanayaka, S. P. (2023) Systematic review on mobile collaborative learning for engineering education. *Journal of Computer Education*, 10, 83–106. Available at <https://doi.org/10.1007/s40692-022-00223-1>
- Picciano, A. G. (2012) The Evolution of Big Data and Learning Analytics in American Higher Education. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 16(3), 9–20.
- Piña, A. A. (2010) An Overview of Learning Management System. <https://doi.org/10.4018/978-1-61520-853-1.CH001>
- Piña, A. A. (2013) *Learning Management Systems: A Look at the Big Picture*. <https://doi.org/10.4018/978-1-61520-853-1>

org/10.4018/978-1-4666-3930-0.CH001

Poell, T., Nieborg, D., & van Dijck, J. (2019) Platformisation. New Media and Digital Culture, University of Amsterdam, Netherlands; Department of Arts, Culture and Media, University of Toronto, Canada; Utrecht University, reiserNetherlands. <https://doi.org/10.14763/2019.4.1425>

Qian, M., & Clark, K. R. (2016) Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50–58. Available at <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.023>

Quinn, C. (2021) The Evolving Economics of Educational Materials and Open Educational Resources: Toward Closer Alignment with the Core Values of Education. In R.A. Reiser & J.V. Dempsey (Eds.), *Trends and issues in instructional design and technology* (4th ed., pp. 244–249). Pearson.

Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P. et al. (2021) Balancing technology, pedagogy and the new normal: Post-pandemic challenges for higher education. *Postdigital Science and Education*, 3, 715–742. Available at <https://doi.org/10.1007/s42438-021-00249-1>

Reigeluth, C. M., Beatty, B. J., & Myers, R. D. (Eds.) (2017) *Instructional-Design Theories and Models, Volume IV: Historicity – The Learner-Centered Paradigm of Education*. New York, NY: Routledge.

Reiser, R. A. (2021a) What field did you say you were in? In R. A. Reiser, & J. V. Dempsey (Eds.), *Trends and issues in instructional design and technology*. (4th ed., pp. 1–7). London, UK: Pearson.

Reiser, R. A. (2021b) A history of instructional design and technology. In R. A. Reiser & J.

90

V. Dempsey (Eds.) *Trends and issues in instructional design and technology* (4th ed., pp. 8–22). Pearson.

Reiser, R. A. (2017) Eight Trends Affecting the Field of Instructional Design and Technology: Opportunities and Challenges. In Lai, F. & Lehman, J. (eds) *Learning and Knowledge Analytics in Open Education*. Springer. Available at https://doi.org/10.1007/978-3-319-38956-1_11

Roll, I., & Wylie, R. (2016) Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582–599. Available at <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>

Roncevic, M. (2022, March 15) Open Educational Resources: The Story of Change and Evolving Perceptions. No Shelf Required. Available at <http://www.noshelfrequired.com/open-educational-resources>

Saçak, B., Bozkurt, A., & Wagner, E. (2022) Learning Design versus Instructional Design: A Bibliometric Study through Data Visualization Approaches. *Educ. Sci.*, 12(11), 752. <https://doi.org/10.3390/educsci12110752>

Saettler, P. (1990) *The evolution of American educational technology*. Englewood, CO: Libraries Unlimited.

Sandanayake, T. C., Karunanayaka, S. P., & Madurapperuma, A. P. (2021) A framework to design open educational resources-integrated online courses for undergraduate learning: A design-based research approach. *Education and Information Technologies*, 26, 3135–3154. Available at <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10393-z>

- Sankey, M., Birch, D. & Gardiner, M. (2010) Engaging students through multimodal learning environments: The journey continues. In C.H. Steel, M.J. Keppell, P. Gerbic & S. Housego (Eds.), *Curriculum, technology & transformation for an unknown future*. Proceedings ascilite Sydney 2010 (pp. 852–863). Available at <https://www.ascilite.org/conferences/sydney10/procs/Sankey-full.pdf>
- Scriven, M. (1967) The methodology of evaluation. In *Perspectives of Curriculum Evaluation* (American Educational Research Association Monograph Series on Curriculum Evaluation, No. 1). Chicago: Rand McNally.
- Selwyn, N. (2022) *Education and Technology: Key Issues and Debates* (3rd ed.). Bloomsbury Academic.
- Sergis, S., Sampson, D. G., Pelliccione, L. (2017) Educational Design for MOOCs: Design Considerations for Technology-Supported Learning at Large Scale. In: Jemni, M., Kinshuk, Khribi, M. (eds) *Open Education: from OERs to MOOCs*. Lecture Notes in Educational Technology. Springer, Berlin, Heidelberg. Available at https://doi.org/10.1007/978-3-662-52925-6_3
- SETDA (2017) ESSA, EdTech, and the Future of Education. State Educational Technology Directors Association. Available at https://www.setda.org/wp-content/uploads/2017/03/CDE17_HANDBOOK_ESSA_V.pdf
- Shah, D. (2020, December 14) The Second Year of the MOOC: A Review of MOOC Stats and Trends in 2020. Class Central. [Online] Available at <https://www.classcentral.com/report/the-second-year-of-the-mooc/>
- Shahat, O. A. (2019). A novel big data analytics framework for smart cities. *Future Generation Computer Systems*, 91(1), 620–633. Available at <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.06.046>

- Sharples, M., & Spikol, D. (2017) Mobile Learning. In E. Duval, M. Sharples, & R. Sutherland (Eds.) *Technology Enhanced Learning*. Springer, Cham. Available at https://doi.org/10.1007/978-3-319-02600-8_8
- Sharples, M., Arnedillo-Sánchez, I., Milrad, M., & Vavoula, G. (2009) Mobile Learning. In N. Balacheff, S. Ludvigsen, T. de Jong, A. Lazonder, & S. Barnes (Eds.), *Technology Enhanced Learning*. Springer, Dordrecht. Available at https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9827-7_14
- Shonfeld, M., Cotnam-Kappel, M., Judge, M., et al. (2021) Learning in digital environments: a model for cross-cultural alignment. *Education Tech Research Dev*, 69, 2151–2170. Available at <https://doi.org/10.1007/s11423-021-09967-6>
- Siemens, G. (2013) Learning Analytics. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380–1400. Available at <https://doi.org/10.1177/0002764213498851>
- Siemens, G., & Long, P. (2011) Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE Review*, 46, 30–32. Available at <https://er.educause.edu/articles/2011/9/penetrating-the-fog-analytics-in-learning-and-education>
- Sivarajah, U., Kamal, M. M., Irani, Z., & Weerakkody, V. (2017) Critical analysis of big data challenges and analytical methods. *Journal of Business Research*, 70, 263–286. Available at <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.001>
- Skinner, B. F. (1954) *The science of learning and the art of teaching*. Harvard Educational Review, 24, 86–97.
- Statista (2022) Number of global social network users 2017–2025. Retrieved from <https://>

- www.statista.com/statistics/278414/number-of-worldwide-social-network-users/ Sunal, C. S., & Wright, V. H. (2012) Online Learning. In: Seel, N.M. (eds) Encyclopedia of the Sciences of Learning. Springer, Boston, MA. Available at https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_388
- Turnbull, D., Chugh, R. and Luck, J. (2020) Learning Management Systems: An Overview. In: Tatnall, A., Ed., Encyclopedia of Education and Information Technologies, Springer, Berlin, 1052–1058. https://doi.org/10.1007/978-3-030-10576-1_248
- ED/OET U.S. Department of Education, Office of Educational Technology (2021) School leader digital learning guide. Available at [https://tech.ed.gov/files/2021/01/School Leader-Digital-Learning-Guide.pdf](https://tech.ed.gov/files/2021/01/School-Leader-Digital-Learning-Guide.pdf)
- UNESCO, UNICEF, & World Bank (2021) The state of the global education crisis: A path to recovery. Available at <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2021/12/06/the-state-of-the-global-education-crisis-a-path-to-recovery>
- Van Eck, R., Shute, V. J., & Rieber, L. (2021) Game Design Research and Practice for Instructional Designers. B: R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.), Trends and issues in instructional design and technology (4th ed., pp. 277–285). Лондон, Великобритания: Pearson.
- van Merriënboer, J. J. G., Clark, R. E., & de Croock, M. B. M. (2002) Blueprints for complex learning: The 4C/ID-model. ETR&D, 50, 39–61. Available at <https://doi.org/10.1007/BF02504993>
- Walsh, K. R., & Pawlowski, S. D. (2002) Virtual reality: a technology in need of IS research. Communications of the Association for Information Systems, 8(20), 297–313.
- Wiley, D. (2021) The Evolving Economics of Educational Materials and Open Educational Resources: Toward Closer Alignment with the Core Values of Education. In R.A. Reiser

- & J.V. Dempsey (Eds.) Trends and Issues in Instructional Design and Technology (4th ed., pp. 1–7). Pearson.
- Wiley, D., & Hilton III, J. L. (2018) Defining OER-Enabled Pedagogy. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 19(4). Available at <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i4.3601>
- Wilson, B. G. (2021) Constructivism for Active, Authentic Learning. In R.A. Reiser & J.V. Dempsey (Eds.), Trends and Issues in Instructional Design and Technology (4th ed., pp. 61–67). London, UK: Pearson.
- Winne, P. H. (2017) Learning analytics for self-regulated learning. In Handbook of learning analytics (pp. 241–249). Beaumont, Alberta: SoLAR.
- Wohlgenannt, I., Simons, A., & Stieglitz, S. (2020) Virtual Reality. Business & Information Systems Engineering, 62, 455–461. Available at <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00658-9>
- Woolley, D. R. (1994) PLATO: The emergence of online community. Retrieved February 12, 2020, Available at <http://just.thinkofit.com/plato-the-emergence-of-online-community>
- Worsley, M. (2014) Multimodal learning analytics as a tool for bridging learning theory and complex learning behaviors. In Proceedings of the 2014 ACM workshop on multimodal learning analytics workshop and grand challenge – MLA'14 (pp. 1–4). New York, NY: ACM.
- Wright, A. C., Carley, C., Alarakyia-Jivani, R., & Nizamuddin, S. (2023) Features of high

- quality online courses in higher education: A scoping review. *Online Learning*, 27(1), 46–70. <https://doi.org/10.24059/olj.v27i1.3411>
- Xiao, J. (2023) Introduction to History, Theory, and Research in ODDE. In Zawacki Richter, O., & Jung, I. (eds), *Handbook of Open, Distance and Digital Education*. Springer, Singapore. Available at https://doi.org/10.1007/978-981-19-2080-6_1
- Yang, F., Ning, B., & Li, H. (2022) An Overview of Multimodal Fusion Learning. In *International Conference on Mobile Computing, Applications, and Services* (pp. 259– 268). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Young, C., & Perović, N. (2015) *ABC Learning Design method*. University College London. Available at <https://abc-ld.org>
- Zhu, M., Sari, A. R. & Lee, M. M. (2022) Trends and Issues in MOOC Learning Analytics Empirical Research: A Systematic Literature Review (2011–2021). *Educ Inf Technol* 27, 10135–10160. Available at <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11031-6>