

<https://doi.org/10.53656/ped2024-3s.08>

Digitalisation of Bulgarian Secondary Education
Дигитализация на българското средно образование

ДИГИТАЛНОТО УЧЕНЕ И НЕГОВИЯТ ДИЗАЙН В КОНТЕКСТА НА МАСОВА ДИГИТАЛИЗАЦИЯ

Ралица Тарева

Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. Масовата дигитализация и високотехнологичните разработки трансформираха образователната среда и промениха начините, по които хората учат. В този контекст, статията разглежда водещите тенденции в дигиталното учене, които оформят неговия сложен и разнообразен характер и допринасят за прехода към по-комплексен подход за неговия дизайн. Тя цели да послужи като насочващ ресурс за практикуващите в областта, които се стремят към създаване на ангажиращи и стойностни учебни преживявания за съвременните учаци. Докато много от тези тенденции са възникнали в миналото, понастоящем те претърпяват нов възход.

Ключови думи: дигиталното учене; линеен дизайн; комплексен дизайн; дигитализация; онлайн учене; отворени образователни ресурси; масови отворени онлайн курсове; мобилно учене; социални медии в образованието; изкуствен интелект; аналитика за учене; персонализирано и адаптивно обучение

Въведение

Дигитализацията трансформира всички аспекти на обществото, не само работната среда (Schmidt & Tang 2020) и технологиите са вече неотлъчна част от образованието, предоставяйки голям избор от възможности за учене и преподаването. Те включват използването на мобилни устройства, облачни технологии, геймификация и мобилно обучение (Martin et al. 2018), а напоследък все повече изкуствен интелект, аналитични и симулационни технологии, в допълнение към мобилните технологии и игрите (Dubé & Wen 2022). Този прогрес показва преход от основни дигитални инструменти към по-сложни дигитални екосистеми, базирани на данни и изкуствен интелект и интегриращи комплексни, гъвкави педагогически подходи, където границите между дигитално, виртуално и реално се размиват.

Шмит и Танг (Schmidt & Tang 2020) подчертават, че дигиталната трансформация в образованието се осъществява със или без стратегически инициативи за качество на преподаване и учебна среда, а Петерсън (Pettersson 2021) допълва, че процесите на дигитализация често са ограничени до внедряване-

то само на технологии без педагогически и организационни промени. Това е особено валидно в последните години, белязани от безпрецедентната глобална образователна криза, причинена от КОВИД-19 пандемията, която преобръща социалната динамика и наложи принудителен преход от преобладаващо присъствено към дистанционно онлайн учене (Hodges et al. 2020; Yovkova & Peycheva-Forsyth 2023), което масово дигитализира образованието. Последвалата „трудно дефинируема; разхвърляна; непредсказуема; дигитална и аналогова; технологична и не-технологична; биологична и информационна пост-дигитална реалност“, оформяща концепцията за „вирална модерност“ (Jandrić 2020). Същевременно нови вълни от технологични иновации, като последната експлозия от инструменти, базирани на големите езиковите модели в изкуствения интелект, заливат образованието и обуславят възникването на нови технологично обогатените учебни практики. Педагогическата иновация, гъвкавите и стратегическите подходи се превръщат в ключови за образованието в бъдеще, съвсем различно от миналото.

В тази динамична образователна среда дигиталното учене е повсеместно и се осъществява в широк спектър от онлайн и хибридни практики, а определенията „онлайн учене“, „дигитални образователни платформи“, „отворени образователни ресурси“, „масови отворени онлайн курсове“, „мобилно учене“, „социални медии“, „учене, базирано на игри“, „разширена реалност и метавселена“, „изкуствен интелект“, „данни с голям обем“, „аналитика за учене“ и „мултимодални системи“ добиват нова популярност. Повечето от тези тенденции са възникнали в миналото, но се разгръщат с нов облик, за да затвърдят прехода от традиционните „линейни подходи“ за дигитално учене и неговия дизайн към „гъвкави, комплексни и адаптивни подходи“, които отговарят на сложните и многопластови потребности на съвременните учаци.

Дигиталното учене и неговият дизайн

Дигитално учене днес дефинираме 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“ (Peycheva-Forsyth 2022). То е наследник на електронното учене от началото на XXI век, което Бийтъм (Beetham 2004) определя като „учене, подпомогнато от използването на информационни и комуникационни технологии“, а Пенг, Ма и Спектър (Peng et al. 2019) разглеждат като учене, базирано на използването на медии и информационни технологии за предаване на умения и знания. Постепенно електронното учене се трансформира в „мобилно“ – чрез портативни устройства за учене в движение и „повсеместно“ – във всяко време и контекст, като впоследствие прераства в „умно учене“ в интелигентни образователни среди, които предоставят гъвкавост, ефективност, мотивация и не-

прекъсваща обратна връзка, стимулирайки развитието на персонализираното и адаптивното учене през целия живот (Peng et al. 2019).

Дизайнът на дигитално учене води началото си от дизайна на военни системи за обучение в средата на миналия век, които подчертават систематичните процедури (Reiser 2018), характерни за индустриалното обучение. Впоследствие, под въздействието на разнообразни фактори, този първоначално „линеен подход“ започва да еволюира и е обобщен като „систематичен подход за планиране и разработване на обучения, където всички компоненти от системата, като 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” (Briggs 1970, cited by Molenda 2022, p. 67). В континуума от радикални обществени промени, технологични иновации и научни разработки, които прогресират доминират следващите десетилетия, дизайнът на дигиталното учене е трансформиран в гъвкав и „комплексен подход“, центриран върху учащите и техните учебни преживявания. Peycheva-Forsyth (2022) днес описва този процес като „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 осъществяването на „дигитално учене“ или учене, подпомогнато от ефективно използване на дигиталните технологии“.

Настоящи тенденции в дигиталното учене и в неговия дизайн

Произход и развитие на тенденциите

Повечето съвременни тенденции в дигиталното учене са базирани на практики, възникнали в миналото, още преди появата на дигиталните технологии, и са резултат от синтеза в еволюцията на различни взаимосвързани области като образователните медии, технологии и психологични изследвания. Редица автори (Molenda 2022; Reiser 2018; Selwyn 2022; и др.) подробно изучават тяхното историческото развитие. Например иновациите в оптиката и електричеството от началото на XX век са основополагащи за мултимедията и аудио-визуалното движение в образованието, които достигат върхове първо с учебните филми по време на Втората световна война, а после с развитието на радиото и телевизията, което, от своя страна, дава нов тласък на дистанционното образование, познато още от XVII век. По-късно появата на микрокомпютрите поставя началото на компютърно подпомогнатото обучение, а локалните и глобалните мрежи създават интерактивна и колаборативна платформа за е-обучение, което, от своя страна, пък достига нови висоти с внедряването на мобилните устройства и се превръща в универсално достъпна, богата и интерактивна мултимедийна среда. Тези развития обикновено са съпроводени с надежди за подобряване на учебните практики и не протичат

праволинейно, а се характеризират с периоди на възходи и спадове, описани от Селуин (Selwyn 2022) като модел на „надежда – възторг – разочарование“. Технологичните разработки в последните две десетилетия предоставят изобилие от дигитални устройства, инструменти и среди и предизвикват възход в е-обучението, мултимедийните ресурси, отвореното образование, аналитиката за учене и адаптивните платформи и са съпроводени с нови надежди за трансформация на образованието. Въпреки това традиционните подходи за учене и преподаване остават доминиращи. Както Моленда (Molenda 2022) обобщава, докато образователните учреждения са засипвани с нови възможности, академичната общност често остава извън контрол над тези процеси.

Съвременно състояние

Постпандемичните години на масова дигитализация обединиха открития и разработки от десетилетия във вълна от радикални промени, следствие както на социални промени, така и на концептуални и приложни пробиви в ключови технологични области, оформяйки своеобразна дигиталната революция и сливане на физически, дигитални и биологични измерения. На този фон някои ключови области, в които се осъществява дигиталното учене, се открояват със своята нарастваща популярност и огромно разнообразие от технологични инструменти и учебни практики. Следва да разгледаме някои от тях.

Онлайн учене/обучение (Online Learning)

Навязало с ресурсно ориентираните 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 (Hodges et al. 2020; Yovkova & Peycheva-Forsyth 2023).

Определяно като използване на дигитални технологии чрез интернет за ангажиране на учащите и улесняване на учебния процес, онлайн обучението днес съчетава множество технологии, като Web 2.0/3.0, VOIP, видеоконференции, тримерни виртуални среди и социални платформи, разгърнати в сложна мултимедийна среда (Sunal & Wright 2012), и става все по-ангажиращо, визуално игрово базирано, смесено, отворено, автоматизирано и адаптирано към индивидуалните нужди на учащите (Bonk 2016) и интегрира иновативни технологии за геймификация, потапящи учебни среди, аналитиката за учене и изкуствен интелект. Отначало базирано на текстови, асинхронни формати, онлайн обучение днес включва разнообразни гъвкави подходи, като HyFlex, „смесено-синхронни“ и „синхронно-хибридни“ (Peycheva-Forsyth & Racheva 2022). Утвърждават се специализирани симулации, международни ресурси и програми, промени в педагогическата култура и разрастване на инструментите за хибридно обучение, а понастоящем се наблюдава масова интеграция на онлайн курсове в учебните програми, сливане на дигитални и традиционни

инструменти и подобряване на инфраструктурата (Pelletier et al. 2022; 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“. Той обхваща комплексни стратегии за ангажиране, комуникация, обратна връзка и разнообразие от гъвкави подходи за оценяване и комуникация за предотвратяване на претоварването.

Дигитални образователни платформи (Digital Learning Platforms)

Дигиталните образователни платформи, масово навлезли в образованието в началото на века с развитието на интернет и компютърното мрежово учене, първоначално са използвани като репозитории за документи и системи за предаване на съдържание от преподавателя до потребителя (Piña 2010). Масовата дигитализация и широкото използване на онлайн учебни системи „платформизираха“ образованието, реорганизирайки практиките около облачни платформи за допълване или заместване на преподаването (Poell et al. 2019).

Определяни като съвършено 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 (Turnbull, Chugh & Luck 2020). Те стават все по-комплексни – интелигентни, 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 учащи общности и проследяване динамиката на учебния процес в реално време (Peng et al. 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 интернет 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 съвременно адаптиране на учебното съдържание и дейности за персонализация на обучението (Peng et al. 2019).

Отворените образователни ресурси (Open Educational Resources – OER)

Отворените образователни ресурси възникват през втората половина на миналия век като онлайн архив без авторски права. Тяхното разпространяване започва в началото на XXI век и кулминира с разрастването на неформал-

ните отворени педагогически практики по време на КОВИД-19 пандемията (Cronin et al. 2022).

Дефинирани най-общо като свободно достъпни и редактируеми материали, ОЕР 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 et al. 2021). Уили и Хилтън (Wiley & Hilton 2018) промотират „ОЕР базираната педагогика“, насочена към създаване на качествени и достъпни 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 ОЕР в дизайна на дигитално учене изисква, от една страна, адаптацията им към спецификата на съответния образователен контекст, а от друга – адаптация към техните възможности и разбиране на правни аспекти като лицензиране и свободно разпространение (Wiley 2018). Санданайаке и колегите ѝ (Sandanayake et al. 2021) предлагат 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 XXI век, MOOCs предоставят универсално достъпна платформа за дистанционно учене, която бързо добива масова популярност и бележи разцвет по време на пандемията, с по-голям брой регистрации по целия свят (Zhu et al. 2022).

Дефинирани като масови – предназначени за голям брой участници, свободни за достъп, изцяло предлагани онлайн, структурирани курсове (Кнох 2017), MOOCs комбинират традиционни учебни методи с интерактивни медии, предлагани от множество доставчици като Coursera, edX и др., 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; Yovkova & Psycheva-Forsyth 2020). Интеграцията на изкуствения интелект в MOOCs въвежда иновативни решения, като виртуални учебни спътници (VLCs) за подобряване на персонализира-

ното учене (Han et al. 2017) и аналитика на големи данни за анализ на поведението на студентите, предсказване на рискове, насърчаване автономията в ученето и информиране на педагогически решения.

МООСs се превръщат във все по-сложни среди, които изискват напреднали умения за обучение на по-високо ниво и се нуждаят от повече от технически умения, включващи комбинация от отношения, вярвания, ценности и знания. Предизвикателства като високи нива на отпадане, удостоверяване на учащите и мащабируема подкрепа могат да бъдат решени чрез ефективни модели за дизайн. Примери са 7Cs модела на Коноле – концептуализиране, заснемане, създаване, комуникиране, сътрудничество, разглеждане, консолидиране, ABC-LD на UCL, базиран на разговорната рамка на Лорилард и шестте типа обучение – придобиване, изследване, практика, дискусия, сътрудничество, производство и ABC-LD за бърз редизайн на академични програми като МООСs във FutureLearn.

Мобилно учене/обучение (Mobile Learning)

Мобилното учене, възникнало още през 1970-те, навлиза широко в образованието с развитието на мобилните технологии и интернет в началото на XXI век, особено след експанзията на устройства през 2010-те (Sharples et al. 2009) и масовото им използване за комуникация по време пандемията.

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). Интеграцията на „разширена реалност“ и инициативи като „донеси собствено устройство“ допринасят за по-вълнуващо и интерактивно учене (Quinn 2018; Yovkova & Peycheva-Forsyth 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 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 (Yovkova & Peycheva-Forsyth 2020) и включва балансирана стратегия за обучение, предвиждаща професионална подготовка на учителите, надеждни съвместими софтуерни решения, управление на устройства и сигурност на данни (Quinn 2018).

Социалните медии (Social Media)

Социалните медии се използват в образованието от 2009 година с разпространяването на достъпа до интернет и мобилни устройства сред учащите (Reiser 2017; 2018) и оттогава активните им потребители нарастват, особено по време на пандемията (Statista 2022).

Дефинирани като „интернет базирани приложения, които развиват върху основите на Уеб 2.0 и позволяват създаването и обмяна на потребителско съдържание“ (Kaplan 2018, p. 2768), социалните медии обхващат платформи като Twitter, Facebook, LinkedIn, YouTube, RSS емисии, блогове, дискуссионни групи и чатове. Използвайки уеб скрепери, бази данни и техники за обработка на естествен език, тези платформи интегрират изкуствен интелект, включително NLP и машинно обучение, за анализ на емоции и социални мрежи (Batrinca & Treleaven 2015), осигурявайки ценни данни за взаимодействията на учащите. Социалните медии стимулират сътрудничеството, комуникацията, активното учене, взаимното обучение, формирането на учебни общности, подобряват дигитална грамотност, персонализацията и академичните резултати (Dennen 2018; Yovkova & Peycheva-Forsyth 2020). С настоящия възход на микродоверията, те предоставят богати възможности за неформално микроучене, а тяхната легитимност би трансформирала подходите към обучението (Pelletier et al. 2023).

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 (Dennen 2018). Разнообразието и мултифункционалността на социалните медии изискват анализ на взаимодействията и решения, свързващи дейностите на учащите с елементите на дизайна. Модели като UDL и 4C/ID предлагат разнообразни подходи за ангажиране и изразяване, докато ACAD акцентира на адаптивност и колаборативен дизайн. Конли и Сабо (Conley & Sabo 2015) разработват модел, базиран на системния подход на Дик и методологията за е-обучение на Бауър, обхващащ измерими цели, педагогически стратегии, създаване на съдържание, избор на социални медии и оценяване на ангажираност и успеваемост.

Ученето, базирано на игри (Game Based Learning)

Познато векове наред, ученето, базирано на игри, се ускорява в образованието с технологичния прогрес от 1990-те и след 2010-те се утвърждава като средство за увеличаване на ангажираността и мотивацията, намаляване на тревожността и развитие на умения за решаване на проблеми (Jaiswal 2021).

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 ав-

тентично решаване на проблеми за постигането на конкретни образователни цели, а внедряването на изкуствен интелект и аналитика на учене ги превръща във все по-адаптивни, комплексни и поглъщащи (Jaiswal 2021; Van Eck, et al 2018). 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 (Yovkova & Peycheva-Forsyth 2020).

Ефективният дизайн на игри според Ван Ек и колеги (Van Eck et al. 2018) обединява ситуирано познание, автентични среди и задачи и фокус върху решаването на проблеми чрез ситуирани учебни среди. Успешната интеграция на игрите в учебния процес изисква дизайн, който насърчава активно и целенасочено учене, характеризиращо се с интерактивно решаване на проблеми, адаптивни предизвикателства и структурирани проблеми с нарастваща сложност, придружени от автентична, контекстуализирана обратна връзка и съвременни методи за оценяване, отговарящи на динамичните поведенчески модели на учащите (Van Eck et al. 2018). Технологичният аспект на дизайна става все по-достъпен посредством интуитивно визуално програмиране (low-code/po-code) в платформи, базирани на изкуствен интелект и поглъщащи технологии, които използват компютърно зрение и конструктори на увличащи приложения (Dyulicheva & Glazieva 2022).

Разширена реалност (Extended Reality – XR) и Метавселена (Metaverse)

Технологиите за виртуална реалност от военните и обучителните приложения от 1960-те се развиват до съвременни системи, предлагащи преживявания, които интегрират сензорна информация от реалния свят и създават виртуални среди и светове, генериращи субективно усещане за присъствие у потребителите (Wohlgenannt, Simons & Stieglitz 2020).

Виртуалната реалност и свързаните с нея термини описват различни нива на смесване между виртуалния и реалния свят: виртуалната реалност (VR) означава пълна виртуална среда, добавената реалност (AR) добавя виртуални обекти към реалността, смесената реалност (MR) съчетава и двете, а разширената реалност (XR) обхваща комбинация от всички реални и виртуални среди и често се използва като обобщаващ термин (Chang et al. 2023). Разширената реалност подобрява образователния процес, като въвежда нови нива на интерактивност, ангажираност и персонализирани учебни преживявания. Тя се прилага успешно на всички възрастови нива, оптимизира ученето и повишава удовлетворението на учащите, като се използва терминът iVR за такива приложения (Chesa & Bustillo 2023). Метавселената, описана от Pelletier et al. (2022), надгражда познатите приложения за разширена реалност, осигурявайки единна и непрекъсната дигитална учебна среда и се превръща в основен елемент на „метаживота“ на учащите. Тя включва синхронни и асинхронни

форми за учене и общуване, образователни игри, виртуални пътешествия и симулации, предлагайки безпрецедентна гъвкавост и обхват в обучението.

Интеграцията на разширената реалност изисква фокус върху три аспекта: присъствие, интерактивност и имерсия (Walsh and Pawlowski 2002) и включва разработването на визуализации, звукови стимули и тактилна обратна връзка за пълно потапяне на учащите и на гъвкави учебни програми, адаптивни към различни потребители и технологични платформи. Чанг и колеги (Chang et al. 2023) разработват рамка, свързваща дигитална грамотност с разширена реалност, насочена към активно създаване, решаване на проблеми и сътрудничество, а Лий и Им (Lee & Im 2022) прилагат когнитивно-научна методология в разработване на стратегии за обучение с фокус върху три области на дизайн: модел на учащия и сценарии за учебни преживявания и за учебно пространство.

Изкуствен интелект (Artificial Intelligence – AI)

Изкуственият интелект (AI) от средата на миналия век се оформя като мултидисциплинарна академична област в началото на XXI век с технологичните и академичните разработки в области като педагогика, невронаука, психология и е най-общо дефиниран като компютърни системи, които взаимодействат със света чрез способности и интелигентни поведения, характерни за хората (Luckin et al. 2016).

Изкуственият интелект в образованието (AIED) трансформира четири ключови области: намаляване на работното натоварване на учителите, контекстуализиране на обучението за учащите, революционизиране на подходите за оценяване и разработване на интелигентни системи за обучения за персонализирани взаимодействия и подобряване на учебния процес (Chaudhry & Kazim 2022). AIED обхваща технологии като обработка на естествен език, машинно обучение и дълбоко обучение за създаване на образователно съдържание, персонализация, анализ на обемисти данни и автоматизация на рутинни задачи, като проверка за плагиатство, прилагайки също разширена реалност и симулации за ангажиращо учене (Chen, et al. 2020). През последните години нови разработки в генеративния AI (дълбоко обучение за симулиране на човешко творчество) и прогнозния AI (статистически алгоритми за анализ на данни и прогнози), навлязоха в образованието, а инструменти като ChatGPT откриха нови възможности за създаване на съдържание и персонализирани учебни платформи, но представиха нови процедурни и етични предизвикателства (Pelletier et al. 2023).

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, дълбоко

обучение 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).

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 XX век 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 представляват предизвикателство за обработване, контрол и анализ. Въвеждането им в образованието прогресира с нарастващия обем данни, генерирани от образователни платформи, и аналитични инструменти, анализиращи поведението на учащите, техните артефакти, дейности, резултати от тестове и социални взаимодействия, което позволява задълбочено изследване и планиране на интервенции за подобряване на учебните преживявания, качеството на курсовете и персонализацията в сравнение с традиционните класни стаи (Baker & Inventado 2016). Въздействието им върху вземането на решения и учебната ефективност е 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 дизайна на дигитално учене е важно да се включват аналитични инструменти, които обработват неструктурирани данни, като същевременно се гарантират конфиденциалността и сигурността на информацията (Sivarajah et 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 културните особености, които ще са фокуса в бъдеще (Baig et al. 2020).

Аналитиката за учене (Learning Analytics – LA)

Идеята за аналитика на ученето (LA), зародена в области като изкуствен интелект и машинно обучение, започва да набира популярност в края на миналия век, а с възхода на онлайн обучението се оформя като мултидисциплинарна област в образованието и психологията, компютърните технологии и данните (Siemens 2013).

Аналитиката на ученето, дефинирана от 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. 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).

Интеграцията на учебната аналитика в дизайна на дигитално учене изисква стратегически подход за адаптивен дизайн, включващ учебни пътеки, анализ на социални мрежи и дискурс; извеждане на данни чрез предиктивно моделиране, клъстеризация и извеждане на модели; семантично дефинирани интелигентни учебни планове, адаптивно съдържание с корекции на последователността и системи за препоръки (Siemens & Long 2011). Тази интеграция се базира на разнообразни рамки и модели, които осигуряват структуриран подход за внедряване и оптимизиране на анализ на големи данни, обратна връзка и разработка на учебни програми и стратегии, отчитащи организационните процеси, връзката аналитика – дизайн и етичните норми за създаване на адаптивни и мащабируеми системи с интерфейси за учащи и преподаватели (Peña-Ayala 2017).

Мултимодални системи за обучение (Multimodal Tutoring Systems)

Заложено още в принципите на Монтесори, мултимодалното обучение се развива като мултидисциплинарна област през 90-те, стимулирано от технологии и академични разработки (Masaro 2012), и кулминира с възхода на мултисензорни устройства, интернет на нещата, изкуствения интелект и аналитика на учене.

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 (Masaro 2012), мултимодалното учене днес се разгръща в разнообразни формати и интегрира разнообразни режими като жестове, визуализации, хаптики, аудиторни продукции и обогатена мултимедия. Извличането и интерпретацията на данни от различни модалности с комплексни модели за мултимодална фюзия предоставят нови нива на информация за учащите и свързват сложните учебни заведения с теории и стратегии за обучение (Worsley 2014). Базирани на интелигентните системи за обучение, чиято адаптивност се

свежда до грешка/корекция, мултимодалните системи за обучение постигат нови нива на персонализация, като разширяват интерфейсите „човек – устройство“ и позволяват континуум от персонализирана обратна връзка и адаптация на мултимодалните учебни 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 самостоятелното 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 внедряване на сензори за запис на мултимодални данни, тяхното съхранение, алгоритми за интерпретация и генериране на обратна връзка, имерсивни технологии и разширена аналитика, стратегическо планиране и систематично моделиране на учебните процеси. (Cloude et al. 2022; Di Mitri, Schneider & Drachsler 2022). Вече съществуват разработки, които позволяват тяхната интеграция в стандартните дигитални платформи, като мултимодалните инструктори.

Обобщение

Въпреки че разгледаните тенденции в дигиталното учене не са новост, скорошните технологични иновации и новата постпандемична динамика утвърдиха нова – сложна, динамична и технологично наситена, образователна реалност. Учебните среди са технологично наситени, интерактивни, адаптивни и автоматизирани, позволявайки нови виртуални и мултисензорни нива на активно учене, ангажираност и взаимодействия, адаптирани към потребностите на учащите и фокусирани върху персонализация и оптимизация на учебния процес. Достъпът до знание е универсален, гъвкав и мобилен, освободен от ограничения като финанси, време и контекст, а интеракцията човек – технология – контекст се разширява, както и възможностите за обработка и анализ на огромен обем от неструктурирани данни в реално време чрез сложни алгоритми за откриване на учебни модели, предсказване на успеха и адаптация на учебното съдържание. Педагогическите практики са центрирани около учащите, насърчавайки тяхната мотивация и ангажираност и подкрепяйки тяхното самостоятелно учене, сътрудничество и отговорност за собствения им образователен процес. Границите между дигитално и реално се размиват и дизайнът на тези сложни учебни среди се превръща в многостранен процес, изискващ справяне с постоянно променящите се иновативни технологии, внимателно обмисляне на когнитивното натоварване, контекста и непредвидимостта.

Заклучение

Както става ясно, с технологичния прогрес и масовата дигитализация в динамичния социален и икономически контекст на XXI век „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, повечето възродени от миналото, но с нов облик.

Ученето става все по-сложно и комплексно, а също така и неговият дизайн. От линеен подход за обучение, типичен за епохата на индустриалната революция от миналия век, днес той е трансформиран в „процес на създаване на ефективни и ангажиращи дигитални учебни материали, среди и учебни преживявания, които обхващат широк спектър от формални, неформални и формални практики и контексти като онлайн, електронно и хибридно учене, целящи осъществяване на „дигитално учене“ или учене, подпомогнато от ефективно използване на дигиталните технологии“ (Peycheva-Forsyth 2022). Тази концепция е фундаментално различна от традиционния еднопосочен подход за систематично проектиране на обучение от миналия век и се характеризира не само с богат набор от образователни технологии и учебни среди, но и с богато разнообразие от гъвкави педагогически практики, центрирани към нуждите на съвременните учаци, в тази нова и динамична социална и учебна среда, дълбоко трансформирана от технологичните иновации и масовата дигитализация на обществото. Рапанта и колеги (Rapanta et al. 2021) поставят ударението върху „педагогизация“ вместо „дигитализация“, за да подчертаят значението на стратегическото вземане на решения и хармонична интеграция на физически и дигитални инструменти и подходи за успешното осъществяване на активно, гъвкаво и стойностно учене.

REFERENCES

- BAIG, M.I.; SHUIB, L.; YADEGARIDEHKORDI, E., 2020. Big data in education: a state of the art, limitations, and future research directions. *Int J Educ Technol High Educ*, vol. 17, no. 44. Available at: <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00223-0>.
- BAKER, 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 & Soc*, vol. 30, pp. 89 – 116. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00146-014-0549-4>.
- BLISS, T.J.; TUILOMA, S.H., 2022. Open Educational Resources. *The Open Encyclopedia of Educational Technology* EdTech Books. Available from <https://edtechbooks.org/encyclopedia/oer>.

- 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*, vol. 20, no. 2, pp. 6 – 20. Available at: <http://jofdl.nz/index.php/JOFDL/article/viewFile/300/205>.
- CAI, N. et al., 2021. A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity* 2021. Available at: <https://doi.org/10.1155/2021/8812542.2>.
- CHANG, C.Y. et al., 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*, vol. 27, pp. 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*, vol. 2, pp. 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 ET AL. (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. et al., Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, vol. 8, pp. 75264-75278. Available at: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>.
- CLOUDE, E.B. et al. 2022. System design for using multimodal trace data in modeling self-regulated learning. *Frontiers in Education*, vol. 7. Available at: <https://doi.org/10.3389/feduc.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*, vol. 3, no. 4, pp. 290 – 304. Available at: <https://doi.org/10.1504/IJSMILE.2015.074008>.
- CRONIN, C. et al. 2022., Open Educational Practices. *The Open Encyclopedia of Educational Technology EdTech Books*. Available at: <https://doi.org/10.59668/371.12239>.
- DE MAURO, A. et al., 2016., A formal definition of big data based on its essential features. *Library Review*, vol. 65, no. 3, pp. 122 – 135. Available at: <https://doi.org/10.1108/LR-06-2015-0061>.
- DENNEN, V.P. 2018. Social Media and Instructional Design. In: R.A. REISER & J.V. DEMPSEY (Eds.), *Trends and Issues in Instructional Design and Technology*, pp. 237 – 243. Pearson.
- DI MITRI, D. et al., 2022. Multimodal Learning Experience for Deliberate Practice. In: M. GIANNAKOS ET AL. (Eds.), *The Multimodal Learning*

- Analytics Handbook*, pp. 183 – 204. Springer. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-031-08076-0_8.
- DI 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.
- DUBÉ, A.K.; WEN, R., 2022. Identification and evaluation of technology trends in K-12 education from 2011 to 2021. *Educ Inf Technol*, vol. 27, pp. 1929 – 1958. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10689-8>.
- 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>.
- FISCHER, C. et al., 2020. Mining Big Data in Education: Affordances and Challenges. *Review of Research in Education*, vol. 44, no. 1, pp. 130 – 160. Available at: <https://doi.org/10.3102/0091732X20903304>.
- HAN, Y. et al., 2017. Towards AI-powered personalization in MOOC learning. *npj Science of Learning*, vol. 2, no. 1, 15. <https://doi.org/10.1038/s41539-017-0016-3>.
- HODGES, C. et al., 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>.
- JAISWAL, A., 2021. Revisiting the Historical Roots of Game-Based Learning. *TechTrends*, vol. 65, pp. 243 – 245. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11528-021-00603-x>.
- JANDRIĆ, P., 2020. Postdigital research in the time of Covid-19. *Postdigital Science and Education*, vol. 2, pp. 233 – 238. Available at: <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00113-8>.
- KAPLAN, A.M. 2018. Social Media, Definition, and History. In: R. ALHAJJ, J. ROKNE (eds). *Encyclopedia of Social Network Analysis and Mining*. New York, NY: Springer.
- KNOX, J., 2017. Massive Open Online Courses (MOOCs). In: M.A. PETERS (Ed.). *Encyclopedia of Educational Philosophy and Theory*. Singapore: Springer.
- 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>.
- LARUSSON, J.A.; WHITE, B., 2014. *Learning Analytics: From Research to Practice*. Springer.
- LAURILLARD, D., 2016. The educational problem that MOOCs could solve: professional development for teachers of disadvantaged students.

- Research in Learning Technology*, vol. 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*, vol. 28, no. 4, pp. 983 – 1010. Available at: <https://doi.org/10.15833/kafeiam.28.4.983>.
- LUCKIN, R. et al., 2016. *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Pearson.
- MARTIN, F.; DENNEN, V.P.; BONK, C.J., 2023. Systematic Reviews of Research on Online Learning: An Introductory Look and Review. *Online Learning Journal*, vol. 27, no. 1. Available at: <https://doi.org/10.24059/olj.v27i1.3827>.
- MARTIN, F.; RITZHAUPT, A.D.; KUMAR, S.; BUDHRANI, K., 2019. Award-winning Faculty Online Teaching Practices: Course Design, Assessment and Evaluation, and Facilitation. *Internet High. Educ.*, vol. 42, pp. 34 – 43. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2019.04.001>.
- MARTIN, S. et al., 2018. Analysis of new technology trends in education: 2010–2015. *IEEE Access*, vol. 6, pp. 36840–36848. Available at: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2851748>.
- MASSARO, D.W., 2012. Multimodal Learning. In: SEEL, N.M. (eds). *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Boston, MA: Springer.
- MOLEND, M.H., 2022. History and Development of Instructional Design and Technology. *Handbook of Open, Distance and Digital Education*. Singapore: Springer.
- PELLETIER, K. et al., 2022. 2022 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition. *EDUCAUSE*. Boulder, CO.
- PELLETIER, K. et al. 2023. 2023 EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition. *EDUCAUSE*. Boulder, CO.
- PEÑA-AYALA, A., 2017. Learning Analytics: Fundamentals, Applications, and Trends. *Studies in Systems, Decision and Control*. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-52977-6>.
- PENG, H. et al., 2019. Personalized Adaptive Learning: An Emerging Pedagogical Approach Enabled by a Smart Learning Environment. *Lecture Notes in Educational Technology*, pp. 171 – 176. Available at: https://doi.org/10.1007/978-981-13-6908-7_24.
- PETTERSSON, F., 2021. Understanding digitalization and educational change in school by means of activity theory and the levels of learning concept. *Education and Information Technologies*, vol. 26, pp. 187–204. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10239-8>.

- PEYCHEVA-FORSYTH, R., 2022. Design of Digital Learning [Online]. Available at: <https://dizainzadigitalnouchene.blogspot.com>.
- PEYCHEVA-FORSYTH, R.; RACHEVA, V., 2022. *Methodical Guidelines and Good Practices in Online and Blended Learning from 1st to 12th Grade: A Handbook for Teachers*. Vedamo EAD.
- PICCIANO, A.G., 2012. The Evolution of Big Data and Learning Analytics in American Higher Education. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, vol. 16, no. 3, pp. 9 – 20. Available at: <https://doi.org/10.24059/olj.v16i3.267>
- PIÑA, A.A., 2010. An Overview of Learning Management Systems. In: Y. KATS (Ed.), *Learning Management System Technologies and Software Solutions for Online Teaching: Tools and Applications*, pp. 1 – 19. IGI Global.
- POELL, T. et al., 2019. Platformisation. *New Media and Digital Culture*. Netherlands: University of Amsterdam.
- QIAN, M.; CLARK, K.R., 2016. Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, vol. 63, pp. 50 – 58. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.023>.
- QUINN, D., 2018. 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*, pp. 244 – 249. Pearson.
- RAPANTA, C. et al., 2021. Balancing technology, pedagogy and the new normal: Post-pandemic challenges for higher education. *Postdigital Science and Education*, vol. 3, pp. 715 – 742. Available at: <https://doi.org/10.1007/s42438-021-00249-1>.
- REISER, R.A., 2017. Eight Trends Affecting the Field of Instructional Design and Technology: Opportunities and Challenges. In: LAI, FQ., LEHMAN, J. (eds). *Learning and Knowledge Analytics in Open Education*. Springer, Cham. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-38956-1_11.
- REISER, R.A., 2018. What Field Did You Say You Were In? In: R.A. REISER, & J.V. DEMPSEY (Eds.), *Trends and Issues in Instructional Design and Technology*, pp. 1 – 7. London, UK: Pearson.
- 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. *Educ Inf Technol*, vol. 26, pp. 3135 – 3154. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10393-z>.

- SCHMIDT, J.T.; TANG, M., 2020. Digitalization in education: Challenges, trends and transformative potential. In: HARWARDT, M. ET AL., *Führen und Managen in der digitalen Transformation*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- SELWYN, N., 2022. *Education and Technology: Key Issues and Debates*. Bloomsbury Academic.
- SHARPLES, M.; ARNEDILLO-SÁNCHEZ, I.; MILRAD, M.; VAVOULA, G., 2009. Mobile Learning. In: BALACHEFF, N., LUDVIGSEN, S., DE JONG, T., LAZONDER, A., BARNES, S. (eds). *Technology-Enhanced Learning*. Dordrecht: Springer.
- SHARPLES, M.; SPIKOL, D., 2017. Mobile Learning. In: DUVAL, E., SHARPLES, M., SUTHERLAND, R. (eds) *Technology Enhanced Learning*. Cham: Springer.
- SIEMENS, G., 2013. Learning Analytics: The Emergence of a Discipline. *American Behavioral Scientist*, vol. 57, no. 10, pp. 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*, vol. 46, pp. 30 – 32. Available at: <https://doi.org/10.17471/2499-4324/195>.
- SIVARAJAH, U. et al., 2017. Critical analysis of big data challenges and analytical methods. *Journal of Business Research*, vol. 70, pp. 263 – 286. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.001>.
- SUNAL, C.S.; WRIGHT, V.H., 2012. Online Learning. In: SEEL, N.M. (eds). *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Boston, MA: Springer. Springer,
- TURNBULL, D.; CHUGH, R.; LUCK, J., 2020. Learning Management Systems: An Overview. In: TATNALL, A. (Ed.), *Encyclopedia of Education and Information Technologies*, pp. 1052 – 1058. Berlin: Springer.
- VAN ECK, R. et al., 2018. Leveling Up: Game Design Research and Practice for Instructional Designers. In: R.A. REISER & J.V. DEMPSEY (Eds.), *Trends and Issues in Instructional Design and Technology*, pp. 277 – 285. London, UK: Pearson.
- WALSH, K.R.; PAWLOWSKI, S.D., 2002. Virtual Reality: A Technology in Need of IS Research. *Communications of the Association for Information Systems*, no. 8. Available at: <https://doi.org/10.17705/1CAIS.00820>.
- WILEY, D., 2018. 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*, 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*, vol. 19, no. 4. Available at: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i4.3601>.
- WOHLGENANT, I.; SIMONS, A.; STIEGLITZ, S., 2020. Virtual Reality. *Bus Inf Syst Eng*, vol. 62, pp. 455–461. Available at: <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00658-9>.
- WORSLEY, M., 2014. Multimodal Learning Analytics as a Tool for Bridging Learning Theory and Complex Learning Behaviors. *Proceedings of the 2014 ACM workshop on Multimodal Learning Analytics Workshop and Grand Challenge*, pp. 1 – 4. Available at: <https://doi.org/10.1145/2666633.2666634>.
- 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*, vol. 27, no. 1, pp. 46 – 70. Available at: <https://doi.org/10.24059/olj.v27i1.3411>.
- YOVKOVA, B.; PEYCHEVA-FORSYTH, R., 2020. *Digital Forms of Learning and Opportunities for Their Application in the Public Administration. Institute of Public Administration*.
- YOVKOVA, B.; PEYCHEVA-FORSYTH, R., 2023. E-Learning in the Context of Continuing Qualification of Civil Servants. *Pedagogika-Pedagogy*, vol. 95, no. 1. Available at: <https://doi.org/10.53656/ped2023-1.03>.
- 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*, vol. 27, pp. 10135 – 10160. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11031-6>.

DIGITAL LEARNING AND ITS DESIGN IN THE CONTEXT OF MASS DIGITIZATION

Abstract. Mass digitization and high-technological advances have transformed the educational landscape and the ways people learn. In this context, the article explores the key digital learning trends that shape its intricate and diverse nature and contribute to the transition towards more complex design, aiming to guide professionals in the field who seek to provide engaging learning experiences for their learners. While many of these trends have emerged in the past, today they resurge with new impact.

Keywords: digital learning; linear design, complex design; digitization; open educational resources; massive open online courses; mobile learning ; social media in education; artificial intelligence; learning analyti; personalized and adaptive learning

✉ **Mrs. Ralitsa Tareva, PhD student**

ORCID iD: 0009-0007-8181-5525

Sofia University

Sofia, Bulgaria

E-mail: rtareva@uni-sofia.bg