

AUGMENTED REALITY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS PART OF THE CONTEMPORARY IN-SERVICE TEACHER TRAINING OF PRIMARY SCHOOL TEACHERS

Mariya Zhelyazkova

Department for Information and In-Service Teacher Training, Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria, maria.zhelyazkova@trakia-uni.bg
ORCID ID: 0000-0002-4463-7738

Abstract: Technological progress is leading to the development and introduction of innovative approaches, methods and tools within the Bulgarian education system. The integration of artificial intelligence (AI) and augmented reality (AR) into the learning process poses new challenges for teachers' professional training and qualifications. This article presents the results of a didactic test and a questionnaire conducted amongst 308 primary school teachers from Bulgaria, following a short-term training course on Augmented Reality and Artificial Intelligence in Primary Education – Creativity, Teaching and Innovation held in March 2026. The aim is to examine how the assimilation of definitions of AI and AR influences knowledge of their key characteristics. The results of the test on AI show that the strongest influence is observed in terms of understanding the main function of generative AI ($F=97.10$), as well as the main purpose of AI ($F=73.70$). Similar results are reported for the questions on AR – grasping the concept is an important factor for a further understanding of the specifics of the technology.

The results of the survey show an exceptionally high rating of the impact of the training course on primary school teachers' motivation to work with AI and AR. Most of the teaching professionals surveyed (87 %) expressed the highest level of agreement, which indicates that the training had a strongly motivating effect.

Keywords: augmented reality, artificial intelligence, teacher training

Field: Pedagogy, Information Technology

ДОБАВЕНА РЕАЛНОСТ И ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ КАТО ЧАСТ ОТ СЪВРЕМЕННАТА КВАЛИФИКАЦИЯ НА НАЧАЛНИТЕ УЧИТЕЛИ

Мария Желязкова

Департамент за информация и повишаване квалификацията на учителите, Тракийски университет, Стара Загора, България, maria.zhelyazkova@trakia-uni.bg
ORCID ID: 0000-0002-4463-7738

Резюме: Технологичния напредък води до разработването и въвеждането на иновативни подходи, методи и средства в българската образователна система. Навлизането на изкуствения интелект и добавената реалност в учебния процес поставя нови предизвикателства пред професионалната подготовка и квалификацията на учителите. Настоящата статия представя резултатите от проведен дидактически тест и анкета сред 308 начални учители от цяла България, след проведено краткосрочно обучение на тема „Добавена реалност и изкуствен интелект в начален етап – креативност, обучение и иновации“ през март 2026 г. Целта е да се провери как усвояването на определенията за AI и AR влияя върху познанията за основните им характеристики. Резултатите от проведения тест относно AI показват, че най-силно влияние се наблюдава по отношението на разбиране за основната функция на генеративния изкуствен интелект ($F=97,10$), както и на основната цел на изкуствения интелект ($F=73,70$). Сходни резултати се отчитат и при въпросите за добавената реалност - усвояването на понятието е важен фактор за по-нататъшното разбиране на спецификите на технологията.

Резултатите от проведеното анкетно проучване показват изключително висока оценка за влиянието на квалификационния курс върху мотивацията на началните учители за работа с изкуствен интелект и добавена реалност. Преобладаващата част от анкетираните педагогически специалисти (87%) посочват най-високата степен на съгласие, което свидетелства за силно мотивиращ ефект на обучението.

Ключови думи: добавена реалност, изкуствен интелект, квалификация на учители

1. УВОД

В условията на ускореното технологично развитие и бързото навлизане на изкуствения интелект, добавената и виртуалната реалност е необходимо да се обърне внимание на потенциала и възможността им за приложение в различните сфери от ежедневието на хората. В последните няколко години упоменатите технологии намират все по-широко приложение в образованието и се утвърждават като част от ежедневието на учениците. Те са в непрекъснато взаимодействие с мобилните си устройства, чрез

които бързо и лесно могат да достигнат до информация чрез ChatGPT, Gemini, Copilot и други езикови модели. Същевременно с това в обучението навлиза и добавената реалност (AR), която се използва като инструмент за онагледяване на учебно съдържание и визуализация на растителни видове, исторически обекти, планетите от слънчевата система, анатомия на човека и други.

Бързото навлизане на изброените технологии в учебния процес поставя нови предизвикателства към професионалната подготовка и квалификацията на учителите. Необходимостта от повишаване на дигиталната компетентност на педагогическите специалисти и ефективното интегриране на AR и AI в обучението се превръща в ключов фактор за привличане на интереса и вниманието на подрастващото поколение.

Настоящата статия представя резултатите след проведен през месец март 2026 г. квалификационен курс на тема „Добавена реалност и изкуствен интелект в начален етап – креативност, обучение и иновации“. В публикацията са анализирани данни са от дидактичен тест и анкетно проучване, проведени сред 308 учителя от начален етап от цяла България, преминали краткосрочният обучителен курс. Основният фокус е върху резултатите от усвоените знания и техните мнения за практическата приложимост на обучението.

2. ДОБАВЕНА РЕАЛНОСТ И ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ В ОБРАЗОВАНИЕТО

Образованието е в процес на динамична трансформация, която се дължи на бързото развитие на дигиталните технологии и необходимостта от адекватна подготовка на бъдещето поколение. Erwin, E. K. Z., & Wahyudi, D. A. (2026) посочват, че „интегрирането на технологиите в обучението се разглежда като стратегически подход за подобряване на качеството на учебния процес. Образователните технологии позволяват представянето на учебни материали по по-ангажиращ, интерактивен и контекстуален начин“. Изкуственият интелект и добавената реалност са технологиите, които последните години привличат вниманието на педагогическите специалисти и могат да спомогнат за онагледяването и представянето на учебния материал по по-достъпен и интересен начин за учениците от начален етап. „В образователен контекст изкуствения интелект се отнася до компютърно базирани системи и приложения, способни да стимулират човешки интелект.“ (Erwin, E. K. Z., & Wahyudi, D. A., 2026). „Инструментите, базирани на AI, имат потенциала да трансформират традиционните педагогически подходи, като предлагат персонализирани учебни преживявания, обратна връзка в реално време и автоматизирани механизми за оценяване.“ (Noor, S., Ali, K., 2025).

От друга страна добавената реалност (AR) е „комбинация от две първоначално независими пространства на екрана: светът на реалните обекти около човека и виртуалният свят, създаден на компютъра.“ (Makhat, A., Akhayeveva, Z., & Alzhanov, A., 2021). Приложенията с добавена реалност спомагат за привличане на вниманието на учениците, представяне на абстрактни понятия, изграждане на пространствено ориентиране и им „позволява да наблюдават ситуации, които не могат да се видят с просто око, без да се откъсват от реалния свят; те дават възможност за безопасно представяне на ситуации, които биха могли да се считат за опасни, и за по-подробен достъп до информация“ (Azuma, 1997). Внедряването на тези технологии поставя редица предизвикателствата пред учителите и успешното им прилагане в обучението е пряко свързано с качествена подготовка на педагогическите специалисти. Поради тази причина автора на настоящата статия се насочва към темата и иницирирането на обучение за началните учители на тема „Добавена реалност и изкуствен интелект в начален етап – креативност, обучение и иновации“ през месец март 2026 г.

За оценяване на ефективността на краткосрочното обучение след неговото приключване са проведени:

- дидактически тест от 10 въпроса от затворен тип, които проверяват знания за основните характеристики на AI и AR, техните предимства и недостатъци. На база на получените резултати са изследвани характеристиките на теста. Вътрешната консистентност на скалата е много добра (Cronbach's Alpha – 0,78), което показва много добра надеждност.
- Въпросник за проучване на субективните мнения на учителите относно съдържанието и ефективността на краткосрочния курс. Особено внимание е отделено на степента, в която проведеното обучение е повлияло върху мотивацията на учителите да прилагат изкуствен интелект и добавената реалност в начален етап.

3. АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ДИДАКТИЧЕСКИЯ ТЕСТ

Контингента на проучването са 308 учителя, преподаващи в начален етап от цяла България. В изследването участват 96% жени и 4% мъже, което може да се обясни от спецификата на половата структура на педагогическата общност в България.

Резултатите от дидактическия тест показват, че 98,05% от педагозите след обучението боравят правилно с дефиницията за добавена реалност, а 94,80% знаят определението за изкуствен интелект. За установяване на влиянието на усвояването на определението за AR върху познанията за основните й характеристики е приложен дисперсионен анализ ANOVA.

Резултатите от табл.1 доказват, че вярното усвояване на понятието за AR оказва най-силно влияние върху твърденията на педагозите за предимствата на добавената реалност в обучението на учениците. Без базовото разбиране какво е AR, учителите се затрудняват да разграничат добавената от виртуалната реалност. Резултатите относно „основната функция на приложението Quiver (QuiverVision)“ доказват, че разбирането на определението за AR пряко корелира с правилното разпознаване на инструмента с AR и неговите функции.

Табл.1. Влияние на усвояването на понятието за AR върху познанията за основните характеристики на AR

Независима променлива (фактор) V5	Зависима променлива	Степени на независимата променлива V5 (степен на усвояване)	Хср. Незав.	F	p
Усвояването на понятието за AR върху познанията за основните характеристики на AR	Разлика между VR и AR	Не	0,50	24,95	0,00
		Да	0,95		
	Предимства на добавената реалност в обучението на учениците	Не	0,33	80,88	
		Да	0,97		
	Ефект на AR върху тип обучение	Не	0,50	38,90	
		Да	0,97		
	Основната функция на приложението Quiver (QuiverVision)	Не	0,50	35,13	
		Да	0,97		

Източник: разработено от автора въз основа на резултатите от проведена анкета

Данните от таблица 1 потвърждават, че усвояването на понятието за добавена реалност е важен фактор за по-нататъшното разбиране на спецификите на технологията. Прилагането на AR в образователния процес е по-ефективно, ако краткосрочното обучение започне с изясняване на терминологията, което води до правилното разбиране (над 95% правилни отговори) на спецификите и предимствата на AR. Резултатите показват, че педагозите успешно свързват изученото понятие за AR с образователните предимства на технологията, както и със представата за сетивата върху които оказва най-силно влияние.

Табл.2. Влияние на усвояването на понятието за AI върху познанията за основните характеристики на AI

Независима променлива (фактор) V5	Зависима променлива	Степени на независимата променлива V5 (степен на усвояване)	Хср. Незав.	F	p
Усвояването на понятието за AI върху познанията за основните характеристики на AI	Основната цел на изкуствения интелект	Не	0,56	73,70	0,00
		Да	0,98		
	Основната функция на генеративния изкуствен интелект	Не	0,50	97,10	0,00
		Да	0,98		
	Основните предимства на използването на AI в образованието	Не	0,75	7,64	0,00
		Да	0,93		
	Не е предимство на AI в обучението	Не	0,81	2,32	0,00
		Да	0,92		

Източник: разработено от автора въз основа на резултатите от проведена анкета

Резултатите от таблица 2 показват статистически значимо влияние на усвояването на понятието за AI върху познанията на участниците относно основните му характеристики.

Най-силно влияние се наблюдава по отношението на разбиране за основната функция на генеративния изкуствен интелект ($F=97,10$), както и на основната цел на изкуствения интелект ($F= 73,70$). Средните стойности показват съществени различия между двете групи. Участниците, които са усвоили понятието за AI, показват по-високи нива на познание в сравнение с тези, които не са го усвоили ($X_{cp} = 0.50$ и $X_{cp} = 0.56$). Това свидетелства, че участниците овладели базовото понятие за AI е пряко свързано с точното разбиране на неговите основни принципи и характеристики. Съществено влияние е установено и по отношение на познанията за основните предимства на AI в образованието.

Резултатите потвърждават, че усвояването на понятието за AI е основен фактор за формирането на адекватни знания относно неговите предимства и основни характеристики.

4. АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ АНКЕТНОТО ПРОУЧВАНЕ

В анкетното проучване се включват 290 от 308 учители участвали в квалификационния курс. По отношение на взаимовръзката между предложените теоретични знания и планираните практически дейности в краткосрочното обучение, преобладаващата част от участниците (89%) дават максимална оценка с най-високата стойност по скалата (отлично). Значително по-малък дял от анкетираните (10%) посочват оценка „мн. добър“ и 1% посочват „добър“. Получените резултати свидетелстват за висока степен на съответствие между теоретичната подготовка и практическите дейности, което създава предпоставки за ефективно прилагане на придобитите знания и умения в практиката на учителите.

Резултатите представени на фиг. 1. показват изключително висока оценка за влиянието на квалификационния курс върху мотивацията на началните учители за работа с изкуствен интелект и добавена реалност. Преобладаващата част от анкетираните педагогически специалисти (87%) посочват най-високата степен на съгласие, което свидетелства за силно мотивиращ ефект на обучението. Значително по-малък е дела на учителите посочили „много добро“ и едва 1% го определят като „добро“. Липсата на най-ниски оценки показва висока удовлетвореност от обучението и потвърждава неговата ефективност за стимулиране на професионален интерес и готовност на учителите за прилагане на усвоените знания и умения на практика.

Фиг. 1. Оценка на влиянието на обучението върху мотивацията на учителите за работа по темата



Източник: разработено от автора въз основа на резултатите от проведена анкета

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резултатите от проведеното изследване доказват, че усвояването на понятията за AI и AR оказва влияние върху познанията на учителите за техните основни характеристики. Включването на теми свързани с двете технологии е не само належащо, но и педагогически обосновано. Резултатите след проведения квалификационен курс засвидетелстват високата ефективност по отношение на формирането на знания, умения и положителни нагласи към прилагането на изкуствен интелект и добавена реалност в образованието. Получените резултати показват, че учителите оценяват високо както съдържанието на обучението, така и взаимовръзката между представените теоретични знания и предвидените практически дейности. Обучението създава предпоставки за развитие на дигиталната компетентност на педагогическите специалисти.

ЛИТЕРАТУРА

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. Presence: Teleoperators & Virtual Environments, 6(4), 355-385. <https://cierto.org/pdf/ARpresence.pdf>

- Dimkova, R. (2024). THE IMAGE OF THE TEACHER IN PEDAGOGIC SCIENCE, A KEY MOMENT FOR INCREASING THE COMPETENCIES OF THE TRAINEES. KNOWLEDGE - International Journal , 62(2), 237–243. Retrieved from <https://ojs.ikm.mk/index.php/kij/article/view/6585>
- Erwin, E. K. Z., & Wahyudi, D. A. (2026). The Utilization of Artificial Intelligence (AI)-Based Learning Media in Primary School Learning and Its Impact on Students' Learning Motivation. TALENTA: Jurnal Pendidikan Dasar, 1(2), 80-88.
- Kancharla, S. S. R. (2025). Augmented Reality in Education: A Comprehensive Analysis of Transformative Learning Technologies. International Journal of Computing and Engineering, 7(15), 24-32.
- Makhat, A., Akhayeva, Z., & Alzhanov, A. (2021). Augmented reality in the life of a modern person. Vestnik of M Kozybayev North Kazakhstan University, (2 (51)), 51-58. <https://doi.org/10.54596/2309-6977-2021-2-51-58>
- Noor, S., & Ali, K. (2025). Ethical AI and Multimodal Semiotic Reasoning: Redefining Mathematics and STEAM Education in the Digital Era.
- Saware, T., Nagode, H, Sayyad, M & Shinde, V. (2025). Augmented Reality in Education: A New Era of Interactive Learning. International Research Journal on Advanced Engineering Hub (IRJAEH), Vol. 03, p. 2418 – 2422, ISSN: 2584-2137
- Trikotama, R. M. A., Nurrohman, M. N., & Hutajulu, D. K. (2024). Application of augmented reality in education. Hipkin Journal of Educational Research, 1(3), 263-274.
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. Computers & education, 62, 41-49.
- Zhelyazkova, M. (2023). STE(A)M EDUCATION CHALLENGES IN BULGARIA. KNOWLEDGE - International Journal , 56(2), 169–173. Retrieved from <https://ojs.ikm.mk/index.php/kij/article/view/5948>