



Co-funded by
the European Union

DCU

Ollscoil Chathair
Bhaile Átha Cliath
Dublin City University



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI MILANO

Подготовка на учителите за ИИ Развитието в образованието като иновативен актив

Проект: 101132955 PAIDEIA AERASMUS+EDU2023-PI-FORWARD



**D2.1 ДОКЛАД ЗА СЪСТОЯНИЕТО НА
ТЕХНОЛОГИИТЕ В ОБЛАСТТА НА
ИЗКУСТВЕНОТО ОСВЕТЛЕНИЕ
В СРАВНИТЕЛНА ПЕРСПЕКТИВА**

Отказ от отговорност

Този проект е финансиран от Изпълнителната агенция за образование и култура на Европейския съюз по програма "Еразъм+" съгласно Споразумение за безвъзмездна помощ № 101132955.

Финансира се от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито EACEA могат да бъдат държани отговорни за тях.

Повече информация и контакти: fabrizio.boldrini@montesca.eu | www.paideiaproject.eu

култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



Подготовка на учители за развитието на
изкуствения интелект в
образованието като
иновативен актив

Контрол на
документите

Доставката	Доклад за състоянието на изкуствения интелект в образованието в страните от PAIDEIA
WP/Задача	WP2/ D2.1 Проучване и подготовка
Дата на доставка	26 юни 2024 г. / месец 6
Ниво на разпространение	SEN
Водещ автор	Енда Донлон
Съавтори	Дилън Сканлън, Алън Горман, Питър Тирнан
Водещ партньор	Dublin City University (DCU), Università degli Studi di Milano (UNIMI)
Резюме	В този доклад е представена рецензирана академична литература и политическа документация, свързана с изкуствения интелект в образованието. В него се подчертава значителната научноизследователска дейност, разработването на учебни програми и многостранните аспекти на ИИ. приложения в преподаването, оценяването, ученето и анализа на данни. Освен това се подчертава необходимостта от разработване на образователни програми, ориентирани към ИИ, и от подготовка на преподавателите за ефективно използване на ИИ.
Ключови думи	Преглед на обхвата, анализ на политиката, образование с изкуствен интелект, изкуствен интелект в образованието, разработване на учебни програми, преподаване и оценяване, подготовка на учители

История на ревизиите

Версия	Дата	Автор(и)	Рецензент(и)	Бележки
0.1	13.06.2024	Дъблинският университет	UCLE (UC Льовен) <u>USJ</u> (<u>fundacion universidad san jorge</u>)	Проект за преглед
0.2	26.06.2024	Дъблинският университет	Вътрешен	Окончателна версия

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

Съдържание

1. ВЪВЕДЕНИЕ.....	5
2. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА	5
2.1 Въведение.....	5
2.2 Методология на литературния преглед: Обхвaten преглед.....	6
3. ИЗВОДИ.....	15
Въпрос 1: Какъв е обхватът, естеството и спектърът на рецензираната академична литература по отношение на ИИ и образованието в страните от PAIDEIA?	15
Въпрос 2: Как се използва изкуственият интелект в образованието в страните от PAIDEIA? ...	16
Въпрос 3: Какво се преподава за изкуствения интелект и как се подхожда към него в страните от PAIDEIA? .19 RQ4: Как в момента ITE в страните от PAIDEIA подхожда и използва AI?	21
3.1 Преглед на литературата: Заключение и съображения.....	23
4. АНАЛИЗ НА ПОЛИТИКАТА.....	24
4.1 Въведение и рамка за анализ на политиката	24
4.1.1 Методология.....	24
4.1.2 Рамка за анализ на политиката	24
4.2 Страните от PAIDEIA - индивидуален и междудържавен анализ на политиката	25
4.2.1 Анализ на отделните държави	25
Белгия	26
България	26
Ирландия.....	28
Италия.....	29
Малта	31
Испания	31
Турция.....	33
4.3 Сравнителен анализ между държавите.....	34
4.4 Анализ на европейската и международната политика	36
4.5 Анализ на политиката: Заключение и съображения	38
5. РЕЗЮМЕ НА ДОКЛАДА.....	38
6. БИБЛИОГРАФИЯ	40

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Този документ отговаря на основната цел на Работен пакет 2.1 на проекта PAIDEIA: да се докладва за състоянието на изкуствения интелект (ИИ) в образованието в страните от PAIDEIA. Докладът е структуриран в два раздела. В първия раздел е направен преглед на литературата относно това как се използва ИИ в образованието и как се провежда обучението по ИИ в страните от PAIDEIA. Във втория раздел е направен анализ на основните политики, свързани с ИИ, в редица държави от PAIDEIA, както и анализ на избрани европейски и международни политики. И в двата раздела е обяснена методологията, последвана от основните констатации от проведеното изследване и завършваща с някои наблюдения и последици за проекта PAIDEIA.

2. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА

2.1 Въведение

По време на писането на този текст изглежда, че почти няма аспект или област на живота, които да не са повлияни, вдъхновени или поне заинтригувани от изкуствения интелект (AI) (Agrusti, 2023). Като се има предвид това стремително нарастване на интереса и използването на ИИ в обществото като цяло, не е изненадващо, че това се е превърнало в тема, на която се обръща значително внимание по отношение на преподаването, ученето и оценяването в целия свят (Incio Flores et al., 2021). Публикуването на скорошни систематични прегледи по дадена тема може да се разглежда като показател за нейната популярност и обхват и е ясно, че образованието с ИИ и ИИ в образованието има много такива прегледи (Sanabria-Navarro et al., 2023). Някои от тези систематични прегледи се концентрират конкретно върху висшето/университетското образование (като Bannister et al., 2023; Fajardo Aguilar et al., 2023), докато други възприемат междусекторен подход и разглеждат както висшето образование, така и училищния сектор (Delgado et al., 2024; García-Martínez et al., 2023). От особен интерес за настоящия доклад обаче са тези, които се фокусират конкретно върху началното и средното/постначалното образование, където подобни прегледи също са в изобилие. Много от тях възприемат генералистичен подход към разглеждането на използването на ИИ на тези нива (като Crompton et al., 2022; S. J. Lee & Kwon, 2024; Martin et al., 2023; Rizvi et al., 2023). Други възприемат по-фокусиран подход върху конкретни участници, теми или въпроси. Това включва например разглеждане на възможностите и предизвикателствата на ИИ за учителите (Celik et al., 2022) и измеренията на тяхната грамотност по отношение на данните (J. J. Lee et al., 2024), менталните модели и нагласите на учениците по отношение на ИИ (Marx et al., 2023), разглеждане на конкретни инструменти като ChatGPT (Zhang & Tur, 2023) и

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

2023), разглеждане на потенциалните рискове от интегрирането на ИИ в училищното образование (Karan & Angadi, 2023), както и подходи за преподаване на ИИ на ниво K-12 (Su et al., 2022) и педагогически дизайн на обучението по ИИ на ниво K-12 (Yue et al., 2022).

Успоредно с този бум на литература и интерес към ИИ в образованието се повишава осведомеността за "грамотността по отношение на ИИ" както сред учениците, така и сред техните учители (Casal-Otero et al., 2023). Някои автори разглеждат как ИИ може да се "впише" в съществуващите рамки за компетентност и модели за проектиране на обучението или дава основания за разширяване на някои аспекти на тези съществуващи рамки (например Celik, 2023; Mishra et al., 2023; Tiernan et al., 2023). Други разглеждат ролята на отделни рамки за ИИ (Mikeladze et al., 2024) или предлагат нови такива. Това включва например рамката за грамотност в областта на ИИ, предложена от Kong et al. (2024), която се състои от четири измерения: когнитивно (разбиране на концепциите за ИИ), метакогнитивно (използване на концепциите за ИИ за решаване на проблеми), афективно (психологическа готовност за използване на ИИ) и социално (етичност на решаването на проблеми с помощта на ИИ). От друга страна, рамката ED-AI Lit на Allen и Kendeou (2024 г.) включва шест компонента: Знание, Оценка, Сътрудничество, Контекстуализация, Автономност и Етика. Една по-ранна (и добре позната) рамка на Ng et al (2021) произтича от техния проучвателен преглед на академичната литература с оглед на концептуализирането на "AI грамотността" и предлага четири аспекта, основани на адаптирането на класическите грамотности: познаване и разбиране, използване и прилагане, оценяване и създаване и етични въпроси. Ng и други автори (2023 г.) надграждат тази работа, за да предложат учебна рамка за AI грамотност, която е в основата на курс за обучение по AI с 12 урока. И от особен интерес в момента са проектите на ЮНЕСКО за рамки за компетентност в областта на ИИ (2024) за учители и за ученици (в момента се разработват).

Макар че по този начин съществува огромен и бързо нарастващ обем от публикувана литература по отношение на ИИ в училищата и образованието по целия свят, настоящият доклад се насочва към по-конкретно разглеждане на тези въпроси по отношение на седемте държави, представени в рамките на проекта PAIDEIA, за да допринесе за постигането на основната цел на работния пакет 2.1 на проекта PAIDEIA. Сега се очертава методологията за този целенасочен преглед на литературата.

2.2 Методология на литературния преглед: Обхватен преглед

Прегледът на обхвата е един от групата прегледи на литературата, при които се прилага систематичен подход за намиране, анализиране, тълкуване и

докладване на ключова литература по определена тема (Sutton et al., 2019). От тази фамилия обзорните прегледи са особено подходящи, когато целта на прегледа е да се предоставят доказателства за информиране на практиката (Munn et al., 2018). В настоящия доклад се използва утвърденият и широко признат

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**



Подготовка на учители за развитието на изкуствения интелект в образованието като иновативен актив

рамка от пет стъпки за извършване на преглед на обхвата, предложена от Arksey и O'Malley (2005 г.). Тези стъпки са описани сега.

Стъпка 1: Определяне на изследователския въпрос(и)

При извършването на този преглед на обхвата бяха приети следните изследователски въпроси:

1. Какъв е обхватът, естеството и спектърът на рецензираната академична литература по отношение на ИИ и образованието в страните от PAIDEIA?
2. Как се използва ИИ в образованието в страните от PAIDEIA?
3. Какво се преподава за изкуствения интелект и как се подхожда към него в страните от PAIDEIA?
4. Как ITE в страните от PAIDEIA в момента подхожда и използва AI?

Стъпка 2: Идентифициране на съответните проучвания

При формулирането на критериите за търсене, които ще бъдат използвани за идентифициране на проучвания с потенциална значимост, беше приложен подробен подход. Търсенето се съсредоточи върху четири критерия (и свързани с тях термини) за проучването, които са описани в таблица 1.

Таблица 1: Критерии за търсене

Критерии Име	Критерии Условия
Критерий 1 Термини за AI	"Изкуствен интелект" ИЛИ "ИИ" или "генеративен изкуствен интелект" ИЛИ "GenAI" ИЛИ "чатбот" ИЛИ "разговорен агент" ИЛИ "голям език модел" ИЛИ LLM ИЛИ "машинно обучение" ИЛИ "интелигентна система за обучение"
Критерии 2 Фокус върху образованието	Образование ИЛИ преподаване ИЛИ учене ИЛИ обучение ИЛИ инструктиране ИЛИ оценяване ИЛИ учител* ИЛИ ученик* ИЛИ ученик* ИЛИ инструктор*
Критерии 3 Ниво на образование	K12 ИЛИ "начално училище" ИЛИ "начално ниво" ИЛИ "начално образование" ИЛИ "средно училище" ИЛИ "средно ниво" ИЛИ "второ ниво" ИЛИ "средно образование" ИЛИ "след основно образование" ИЛИ "начално училище" ИЛИ "средно училище" ИЛИ "висше училище" ИЛИ "педагогическо образование" ИЛИ "обучение на учители" ИЛИ "обучение на учители" ИЛИ "преподаване на работното място*" ИЛИ "учител в преддипломен стаж*" или "студент-учител" ИЛИ "студент-учител" ИЛИ "кандидат-учител*" ИЛИ "кандидат-учител*"
Критерии 4 Партньорски държави	Белгия ИЛИ България ИЛИ Ирландия ИЛИ Италия ИЛИ Малта ИЛИ Испания ИЛИ Турция

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**



Подготовка на учители за развитието на изкуствения интелект в образованието като иновативен актив

Базите данни, използвани за търсене, бяха Academic Search Complete, Education Source, Education Resources Information Centre (ERIC) и Web of Science (WoS). Ограничителите за търсене бяха приложени в момента на търсене (обхват на данните, език, формат на документа). Тези ограничители на търсенето, заедно с критериите за включване и изключване, приложени ръчно по време на етап 3, са обобщени в таблица 2.

Пилотните търсения бяха проведени през четвъртата седмица на март 2024 г. Търсенето съчетавахе четирите критерия от Таблица 1 по-горе и се търсеше на ниво заглавие на статия, резюме и ключови думи. След това беше взето решение търсенето да се разшири, за да се включат публикуваните сборници от конференции и да се търси в пълния текст на статиите. Търсенето беше повторено през първата седмица на април 2024 г.

Стъпка 3: Избор на изследване

Върнатите 484 записа бяха прегледани ръчно, като бяха използвани критериите в таблица 2.

Таблица 2: Ограничения за търсене, критерии за включване и изключване

Критерий	Включване	Изключване
Дати	Публикувано от (или през) 2020 г.	Преди 2020 г.
Ниво на образование	Образователната степен е основно и/или средно/пост-начално ниво; Обучение на учители	Ранно детство, по-нататъшно образование и обучение, висше образование, образование за възрастни, необразователни заведения
Език	Публикувано в Английски език	Неанглогезичен език
Вид на публикацията	Рецензирани статии в списания; публикувани сборници от конференции	Статии, които не са рецензирани от колеги, сива литература, глави от книги, публикации в блогове, доклади и др.
Достъп до	Пълен текст	Пълният текст не е наличен
AI Focus	Достатъчен акцент в статията върху ИИ/машинното обучение/невронните мрежи/т.н.	Липса или недостатъчен акцент в работата върху тези термини.
PAIDEIA Партньорски държави	Ясна индикация, че изследването се отнася до една от седемте държави от PAIDEIA.	Не е ясно дали изследването се отнася до една от седемте държави от PAIDEIA (например няма пряко позоваване на това в текста).

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

В резултат на строг процес на проверка 79 проучвания бяха избрани за пълен преглед.

Стъпка 4: Графично представяне на данните

С помощта на формуляри на Google беше създаден шаблон за извличане на данни (DET), който се използваше за извличане на ключови данни за всяко проучване по време на пълнотекстовия преглед, тъй като това позволяваше лесно експортиране на събраните данни във формат на електронна таблица за анализ (филтриране, запитване и др.). По време на прегледа на пълния текст бяха премахнати още четири статии.

Етап 5: Обобщаване и докладване на констатациите

Окончателният брой на включените в прегледа статии е 75. Основните данни за тези документи са показани в таблица 3. В тази таблица на всеки документ е присвоен идентификатор на изследването (SID) и тези идентификатори ще бъдат използвани при докладване на резултатите от изследването. Пълните библиографски данни за всеки документ са налични в библиографията на доклада.

SID	Автор(и)	Заглавие на документа	Година	PAIDEIA
S01	Akyuz & Erdemir	Мненията на учителите по природни науки в начален курс за уеб базирана интелигентна система за обучение	2022	Türkiye
S02	Алонсо	Преподаване на обясним изкуствен интелект на ученици от гимназията	2020	Испания
S03	Aydin et al.	Изследване на въздействието на компютърно подпомогнатите анимации върху концептуалното разбиране чрез метафори: Пример за изкуствен интелект	2022	Türkiye
S04	Ballestar и др.	Ефективност на обучението в училище: Оценка чрез машинно обучение	2024	Испания
S05	Barelli et al.	Епистемични прозрения като принципи за проектиране на модул за преподаване и учене по изкуствен интелект	2024	Италия
S06	Belda-Medina & Calvo-Ferrer	Използване на чатботове като разговорни партньори с изкуствен интелект при изучаването на езици	2022	Испания
S07	Belda-Medina & Kokošková	Интегриране на чатботове в образованието: прозрения от модела за удовлетвореност от чатбот и човешко взаимодействие (CHISM)	2023	Испания
S08	Bellas et al.	Учебна програма по изкуствен интелект за европейските гимназии: Подход, основан на вградения интелект	2023	Италия, Испания
S09	Bozak & Aybek	Сравнение на изкуствени невронни мрежи и логистичен регресионен анализ при прогнозиране на успеха в природонаучната	2020	Türkiye

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

S10	Busra Eren & Caliskan	Класифициране на докладни карти за физическа годност на ученици от гимназията, свързани със здравето, с помощта на извличане на данни	2023	Türkiye
S11	Buyukatak & Anil	Изследване на методите за класифициране чрез извличане на данни при класифицирането на ученици според резултатите от четенето на PISA 2018	2022	Türkiye
S12	Camacho et al.	Заснемане на данни и мултимодален анализ на обучението, фокусиран върху ангажираността с нов подход за носене на IoT	2020	Испания
S13	Cebrián-Robles et al.	Влияние на цифровия контекст върху обучението на студентите от висшите учебни заведения	2023	Испания
S14	Çelik & Kartal	Моделиране на проблемите с четенето при учениците от началното училище чрез изкуствени невронни мрежи	2023	Türkiye
S15	Çetin et al.	Ефектът на игрово-адаптивната интелигентна учебна система Artibos върху уменията за решаване на проблеми	2023	Türkiye
S16	Çetinkata et al.	Анализ на класификацията с машинно обучение Подходи за прогнозиране на програмирането на учениците Способност	2023	Türkiye
S17	Çetinkaya & Baykan	Прогнозиране на таланта за програмиране на ученици от средното училище с помощта на изкуствени невронни мрежи	2020	Türkiye
S18	Çevik & Tabaru-Örnek	Сравнение на софтуерите Matlab и SPSS при прогнозиране на академичните постижения с помощта на изкуствени неутрални мрежи: Моделиране за ученици от началното училище	2020	Türkiye
S19	Chocarro и др.	Нагласи на учителите към чатботовете в образованието: подход на модела за приемане на технологиите, отчитащ ефекта на социалния език, бота проактивност и характеристики на потребителите	2023	Испания
S20	Demir & Güraksin	Определяне на възприятията на учениците от средното училище за концепцията за изкуствен интелект: Анализ на метафорите	2022	Türkiye
S21	Deveci Topal и др.	Приложение на чатбот в учебен предмет по природни науки в 5. клас	2021	Türkiye
S22	DomínguezGonzález и др.	Внимание към многообразието от страна на изкуствения интелект	2023	Испания

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

S23	Ekizce et al.	Равнища на информираност на учителите по природни науки в преддипломен стаж за концепциите на Industry 4.0.	2022	Türkiye
S24	Eyüp & Kayhan	Тревожност и нагласи на учителите по турски език в преддипломен стаж по отношение на изкуствения интелект	2023	Türkiye
S25	Fernández-Martínez et al.	Ранно въвеждане на изкуствен интелект в испанските средни училища. Мотивационно проучване	2021	Испания
S26	Fidan & Gencel	Подпомагане на видеоклиповете с инструкции с помощта на чатбот и връстници Механизми за обратна връзка в онлайн обучението: Ефектите върху Учебни постижения и вътрешна мотивация	2022	Türkiye
S27	Fissore et al.	Дидактически дейности по изкуствен интелект: Гледната точка на учителите по STEM	2022	Италия
S28	Gabrielli et al.	Коучинг интервенция за юноши, базирана на чатбот, за насърчване на уменията за живот: Пилотно проучване	2020	Италия
S29	GalindoDomínguez et al.	Анализ на използването на изкуствен интелект в образованието в Испания: Гледната точка на учителите в процеса на обучение	2024	Испания
S30	García-Tudela и др.	Испанският опит с бъдещите класни стаи като възможност за интелигентна среда за обучение	2023	Испания
S31	Glushkova et al.	Подход за преподаване на изкуствен интелект в училище	2020	България
S32	Guerreiro-Santalla и др.	Адаптивен интерфейс, базиран на симулация, за персонализирано обучение по основи на изкуствения интелект в средното училище	2023	Испания
S33	Guerreiro-Santalla и др.	Разработване на игри за смартфони за запознаване на учениците от К12 с приложния изкуствен интелект	2022	Италия, Испания
S34	Guerreiro-Santalla и др.	Ръководство за училищния път: Практическо въвеждане в Представяне и обосноваване на ИИ за ученици от гимназията	2021	Испания
S35	Hastürk	Метафорични възприятия на бъдещите учители към социално-научни въпроси	2021	Türkiye

съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.

S36	Henry et al.	Преподаване на изкуствен интелект на ученици от К-12 чрез ролева игра, поставяща под въпрос концепцията за интелекта	2021	Белгия
S37	Hijón-Neira и др.	Прототип на модел за препоръчване с изкуствени Intelligence for Computational Thinking Подобряване на Ученици от средното образование	2023	Ирландия, Испания
S38	Holowka	Преподаване на роботика по време на Covid-19: Машинно обучение, симулация и AWS deepracer	2020	Türkiye
S39	Hopcan et al.	Изследване на нагласите на кандидатите за учители по отношение на изкуствения интелект и машинното обучение	2024	Türkiye
S40	Kahraman & Koc	Мненията на учителите в началното училище за Технологични компетенции на училищните принципи	2022	Türkiye
S41	Kapucu et al.	Предвиждане на академичните постижения на учениците от средните училища в курса по природни науки чрез машинно обучение	2024	Türkiye
S42	Karahan	Използване на интервюта с фокус групи за изследване на възгледите и аргументацията на учителите по природни науки в начален етап на обучение относно изкуствения интелект	2023	Türkiye
S43	Karatas et al.	Предвиждане на академичната самоефективност въз основа на самонасоченото учене и перспективата за бъдещето	2023	Türkiye
S44	Kazu & Kuvvetli	Влияние на обучението по произношение чрез технологии с изкуствен интелект върху усвояването на лексиката при изучаването на английски език	2023	Türkiye
S45	Koç & Akin	Оценяване на успеваемостта на приемните изпити в гимназиите с помощта на машинно обучение и бета-регресионни модели	2022	Türkiye
S46	Körpeoglu & Yıldiz	Използване на изкуствен интелект за прогнозиране на нагласите на учениците в областта на STEM: адаптивен модел на размита логика, базиран на невронна мрежа	2023	Türkiye
S47	Lombart et al.	Съвети и трикове за промяна на начина, по който младите хора възприемат компютърните науки	2020	Белгия

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

S48	Lozano & Blanco Fontao	Подготвена ли е образователната система за прекъсването на изкуственото Интелигентност? Изследване на възприятията на учениците от началните класове Образователна степен от двойна перспектива: Настоящи ученици и бъдещи учители	2023	Испания
S49	Mahon и др.	Нов курс по машинно обучение и изкуствен интелект за ученици от средните училища	2022	Ирландия
S50	Mahon и др.	Без повече моливи, без повече книги: Възможности на генеративния изкуствен интелект при завършване на училище по информатика в Ирландия и Обединеното кралство Изпити	2023	Ирландия
S51	Martínez-Ramón и др.	Прогнозиране на устойчивостта на учителите с помощта на изкуствени невронни мрежи: влияние на прегарянето и стреса чрез COVID-19	2023	Испания
S52	Masneri et al.	cleAR: оперативно съвместима архитектура за многопотребителски училищни учебни програми, базирани на AR	2023	Испания
S53	Mogas et al.	Интелигентните училища са на път: Как директори на училища от Каталуния разглеждат бъдещето на образованието в рамките на четвъртата индустриална революция	2022	Испания
S54	Moral-Sánchez et al.	Анализ на чатботове с изкуствен интелект и удовлетвореност от обучението по математика	2023	Испания
S55	Murillo-Ligorred et al.	Познаване, интегриране и обхват на дълбоките фалшификати в образованието по изкуствата: Развитието на критическото мислене в Следдипломни студенти по начално образование и Магистърска степен по средно образование	2023	Испания
S56	Naya-Varela и др.	Robobo SmartCity: Модел на автономно шофиране за Учене с помощта на компютърен интелект чрез образование Роботика	2023	Ирландия, Испания
S57	Papa	Цифрово устройство и математика: Многостепенни модели срещу модели за машинно обучение за класиране на добавената стойност в Италия	2022	Италия

съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.

S58	Peña-Acuña & Crismán-Pérez	Изследване на Parua, цифров инструмент с изкуствен интелект в полза на обучението и езиковите нагласи към изучаването на английски език при ученици с испански език като L1	2022	Испания
S59	Perseghin & Foresti	Прототип на плитко разположена система за откриване на насилствени действия в италианските държавни училища	2023	Италия
S60	Polak и др.	Гледната точка на учителите за изкуствения интелект Образование: първоначално проучване	2022	България, Италия
S61	Sahin & Erol	Прогнозиране на академичните постижения на учениците от средните училища Постигания с методи за машинно обучение и пример Система	2024	Türkiye
S62	Скарадоци, Cesaretti и др.	Идентифициране и оценка на образователния опит: Използване на извличане на данни с помощта на роботиката	2021	Италия
S63	Scaradozzi et al.	Идентифициране на процеса на учене на учениците по време на образователни дейности по роботика	2020	Италия
S64	Scaradozzi, Screpanti и др.	Машинно обучение за моделиране и идентифициране на дейности по образователна роботика	2021	Италия
S65	Slavov et al.	Изследване на нагласите на гимназистите за приложението на изкуствения интелект в образованието	2023	България
S66	Шимански и др.	Обратна връзка, контрол или обяснения? Подпомагане на учителите с управляем изкуствен интелект, генериращ разсейване	2024	Белгия
S67	Tartuk	Метафорични възприятия на учениците от средното училище по отношение на концепцията за изкуствен интелект	2023	Türkiye
S68	Terzi	Адаптиране на скалата за тревожност на изкуствения интелект на турски език: Изследване на надеждността и валидността	2020	Türkiye
S69	Tirado-Olivares et al.	От човек към машина: Изследване на ефективността на разговорния изкуствен интелект ChatGPT в историческото мислене	2023	Испания
S70	Uzumcu & Acilmis	Използват ли иновативните учители повече инструменти, задвижвани от изкуствен интелект Интерактивно? Проучване в контекста на дифузията на иновациите	2023	Türkiye

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.

		Теория		
S71	Voulgari et al.	Научете се да учите машинно: Проектиране на игрови подход за преподаване на машинно обучение в началното и средното училище Студенти по образование	2021	Малта
S72	Yildiz	Предвиждане на академичната самоефективност на учителите в преддипломен стаж чрез подходи за машинно обучение	2023	Türkiye
S73	Zammit et al.	Научете се да учите машинно чрез игри в класната стая	2022	Малта
S74	Zammit et al.	Пътят към обучението по изкуствен интелект: от педагогическите нужди до конкретния дизайн на играта	2021	Малта
S75	Zanellati и др.	Предвиждане на ниски постижения на учениците	2022	Италия

Таблица 3: Преглед на обхвата на PAIDEIA: Документи

3. ИЗВОДИ

Изследователските въпроси от Етап 1 се използват за структуриране на резултатите от този преглед.

Въпрос 1: Какъв е обхватът, естеството и спектърът на рецензираната академична литература по отношение на ИИ и образованието в страните от PAIDEIA?

Преобладаващата част от статиите (68) са емпирични по характер (т.е. събират и/или анализират данни), а останалите седем статии са концептуални по характер. Повече от три четвърти от статиите са публикации в списания (59), а останалите 16 са статии, публикувани в сборници от конференции. Най-голям дял от статиите са публикувани през 2023 г. (30 статии), което може би е очаквано предвид огромното нарастване на интереса към ИИ от началото на десетилетието. Подробностите могат да се видят на фигура ¹¹.

Броят на документите за всяка страна от PAIDEIA е показан в таблица 4. В пет публикации (S08, S33, S37, S56, S60) се споменава повече от една държава от PAIDEIA в един и същи документ, а в десет публикации се споменават и държави извън партньорите от PAIDEIA.

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

Фигура 1: Година на публикуване
PAIDEIA

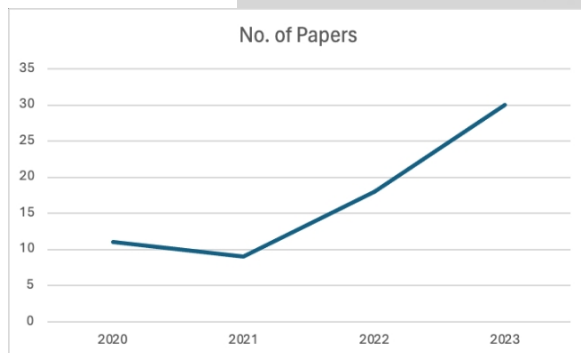


Таблица 4: Брой документи за всяка държава от

PAIDEIA Държава	Брой на документите
Белгия	3
България	3
Ирландия	4
Италия	12
Малта	3
Испания	25
Türkiye	30

¹ Данните за 2024 г. не са нанесени на тази графика, тъй като извличането е извършено в края на март 2024 г. и следователно не са налични за цялата година; въпреки това отбелязваме, че броят на вече публикуваните статии през първото тримесечие на 2024 г. (7 статии) е близък до общия брой на публикуваните статии през 2021 г.

Въпрос 2: Как се използва ИИ в образованието в страните от PAIDEIA?

Най-често разглежданият образователен сектор е този на следгимназиалното/средното образование, като 35 документа са посветени само на този сектор. В 16 документа се разглеждат едновременно началното и основното/средното образование. Четири документа са фокусирани само върху началното ниво. 20 документа са свързани с началното образование на учителите (ПУУ).

В половината от документите (38) данните са събрани от ученици/студенти. Една четвърт от документите се фокусираха върху учителите, а един документ [S53] отразяваше мнението на училищните директори. В осем документа се разглеждат мненията както на ученици/ученици, така и на учители. Останалите статии се опираха на данни, събрани от студенти по ИТЕ (учители-студенти/предварително назначени учители).

В документите от този преглед на обхвата се споменава ИИ по отношение на широк кръг академични дисциплини. Най-често са цитирани предмети, свързани с STEM/наука/математика (22 документа - примери: S73, S15, S57, S54, S21). Следват ги лингвистиката/езиците/езиковото обучение (10 статии - примери: S07, S24, S06, S29, S04). Компютърните науки бяха споменати в девет статии (примери за това са S37, S50, S47, S49, S38), а програмирането/роботиката - в

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

S31). Предметите, които са споменати три или по-малко пъти, включват социални науки, история, технологии, учебни технологии/информационни технологии, изкуство, физическо възпитание, география, музика, медийна грамотност, икономика и етика/религия. По този начин изглежда, че в страните партньори на PAIDEIA има осведоменост за последиците от изкуствения интелект за широк спектър от учебни предмети, като се поставя особен акцент върху STEM/наука/математика, лингвистика/езици/езиково обучение и информатика. Особено внимание заслужава фактът, че в един от документите [S33] е очертан нов предмет - "Въведение в ИИ".

В документите се съобщава за различни видове използване на ИИ. За да проучим това, изброяваме употребите на ИИ в включените документи, последвани от примери за такива употреби. Моля, обърнете внимание, че общата цифра по-долу за използването на ИИ е по-голяма от включения брой документи, тъй като в някои документи са използвани многократно ИИ.

30 статии разглеждат ИИ за целите на преподаването [S38, S74, S36, S60, S73, S71, S28, S30, S25, S56, S31, S66, S05, S49, S02, S08, S24, S33, S19, S37, S01, S50, S15, S44, S32, S06, S27, S21, S70, S29]. Galindo-Domínguez et al. [S29] откриват над двадесет функционалности, за които учителите използват инструменти за изкуствен интелект, като най-често срещаните функции са получаване на информация и намиране на отговори на запитвания, създаване на упражнения, задачи или домашни работи и генериране на текстове. Kazu и Kuvvetli [S44] изследват усвояването на лексика с помощта на ИИ за произношение и установяват, че методите за обучение по произношение с помощта на ИИ за разпознаване на реч значително повишават капацитета на паметта на думите на учениците. Няколко статии изследваха използването на чатботове [например S19, S21, S69] и установиха, че тази форма на ИИ може да окаже положително въздействие върху обучението на учениците; например учениците в изследването на Devcsi Toral и съавтори [S21] обсъждат как чатботът им е позволил да научат нова информация, давал е незабавни отговори на въпроси, повишавал е интереса им и е бил достъпен извън класната стая.

22 статии бяха посветени на възприятията на ИИ [S19, S20, S67, S40, S68, S55, S69, S42, S35, S39, S65, S53, S47, S03, S07, S48, S54, S24, S26, S27, S21, S70]. Например,

В няколко статии [S03, S20, S35, S67] са използвани метафори като средство за изследване и разглеждане на възприятията на участниците по отношение на ИИ; например в проучването на Demir и Güraksin [S20] учениците са използвали положителни (например хора, мозък) и отрицателни (например опасност, зло) метафори, за да обяснят ИИ, което показва готовността им за бъдещо образование, подпомагано от ИИ. Славов и съавтори [S65] разглеждат нагласите на гимназистите относно приложението на ИИ в образованието; те установяват, че учениците правилно разбират същността на ИИ и са убедени в полезността на ИИ в ежедневните си дейности, но не са напълно наясно с

полезността на ИИ в ученето и преподаването и не показват разбиране за етичното използване на ИИ в образованието. Chocarro и съавтори [S19] разглеждат нагласите на учителите към чатботовете в образованието чрез изследване на технологията

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

Модел на приемане (TAM) и установи, че възприеманата лекота и възприеманата полезност на чатботовете водят до по-голямо приемане от страна на учителите.

Използването на изкуствен интелект/машинно обучение за анализ на данни е разгледано в 21 статии [S09, S04, S59, S64, S75, S46, S16, S43, S52, S12, S72, S57, S62, S63, S18, S10, S11, S14, S41, S17, S61]. Например Bursa Eren и Caliskan [S10] използват анализ на изкуствени невронни мрежи и анализ на дървета на решенията в своя анализ на данни, за да разберат физическата годност на учениците, свързана със здравето. Buyukatak и Anil [S11] разглеждат точността на методите за класификация на извличане на данни (като изкуствени невронни мрежи, дървета на решенията и Naive Bayes) при анализа на данните от PISA 2018.

В пет статии се разглежда използването на изкуствен интелект за прогнозиране на оценки/поведение/резултати [S51, S45, S61, S17, S41]. Например, Martínez-Ramón и др [S51] използват изкуствени невронни мрежи за прогнозиране на устойчивостта на учителите в училищата. Самостоятелното учене също е разгледано в пет статии [S58, S15, S44, S32, S06], включително тази на Çetin и съавтори [S15], чието изследване разглежда използването на ИИ за осигуряване на персонализирано образование чрез интелигентни системи за наставничество, които да ангажират учениците в дейности за създаване и решаване на проблеми, и установява, че учениците считат този подход на ИИ към самостоятелното учене за по-полезен от традиционните образователни среди.

В две статии [S29, S27] се разглежда използването на изкуствен интелект за целите на планирането. Например Fissore и съавтори [S27] изследват възприятията на учителите за ИИ и използването на ИИ в преподаването и планирането; те стигат до заключението, че макар учителите да използват ИИ в преподаването си чрез различни педагогически средства, те се нуждаят от по-нататъшно професионално развитие и обучение на учителите относно планирането на образователни дейности, свързани с ИИ в образованието. В две статии се разглежда и ИИ за подкрепа/помощ [S22, S37], като например в статията на Hijón-Neira et al. [S37] използват ИИ като помощник за подпомагане на учениците при усвояването на изчислителното мислене. Оценяването също е разгледано в два доклада [S01, S50]. Например, Mahon et al. [S50] използват ChatGPT, за да отговарят на изпитни въпроси с висока оценка, и предвид успеха му при изпълнението на тази задача, авторите твърдят, че при изпитите трябва да се премине към оценяване на процесите, а не да се използват традиционни изпитни въпроси. Две статии се фокусираха и върху установяването на текущите нива на познаване/разбиране на изкуствения интелект [S23, S48]. Например изследването на Лозано и Бланко Фонтао [S48] проучва използването на ChatGPT от студентите в обучението на учители и установява, че 71% от ПГТ ще използват този инструмент в бъдещата си преподавателска практика, а 96% от ПГТ смятат, че е необходимо да се запознаят с инструментите на ИИ, за да се

подготвят за преподаване.

Що се отнася до академичната почтеност, Cebrián-Robles et al. [S13] отбелязват необходимостта от по-голяма информираност относно потенциалното използване на изкуствен интелект по отношение на плагиатството сред преподавателите по ИТЕ. Moral-Sánchez et al. [S54] предприеха оценка на конкретен инструмент на ИИ: чатбот, който е предназначен за изучаване на повтарящи се дефиниции по предмета геометрия, и установиха, че той е полезен инструмент както за учениците, така и за учителите като механизъм за подпомагане. И накрая, Fidan



В изследването на Gencel [S26] се разглежда използването на ИИ за целите на обратната връзка и се установява, че чатботовете могат да действат като механизми за обратна връзка за подобряване на процесите на учене.

Включените документи съдържат редица препоръки и съображения за използването на изкуствен интелект в образованието. Първо, трябва да се отдели по-голямо внимание на въпросите на ИИ в училищата [S27]. Второ, и свързано с първото, ако е необходима по-голяма осведоменост относно ИИ в училищата, то тогава обучението на учителите трябва да подготвя учителите по въпросите на ИИ; това включва и подготовка на учителите за преподаване и изучаване на ИИ [S27, S36, S69, S08]. Трето, учениците трябва да развият цифровите умения, необходими за разбирането и разпознаването на ИИ (т.е. рисковете и ползите от използването му); на учениците трябва да се преподава цифрова/ИИ грамотност [S27, S55]. Четвърто, насърчава се използването на ИИ за интегриране на интердисциплинарни дейности в учебния опит [S27]. И накрая, необходимо е да се разработят помощни материали за учителите по основните концепции за ИИ, в които се разглеждат образователни дейности и реални реализации [S08, S71].

Въпрос 3: Какво се преподава за изкуствения интелект и как се подхожда към него в страните от PAIDEIA?

26 от 75-те доклада бяха посветени на обучението по ИИ (т.е. обучение за ИИ и концепции за ИИ). В редица статии се разглеждат причините, поради които учителите не се занимават с теми, свързани с ИИ; причините включват липса на време и липса на увереност при преподаването на ИИ, което се възприема като нещо, което е извън техните собствени знания [S27], ниски умения, свързани с ИИ [S60], липса на предварителен опит в използването на ИИ и дигитална компетентност [S29], а за учителите по физика - разминаване между тяхното образование и последните постижения в използването на ИИ [S06]. Въпреки това е налице ясна мотивация на учителите (и учениците) да научат повече за ИИ и да използват цифрови инструменти в класната стая [S60, S25]. За да се преодолее тази липса на знания и опит за използването на ИИ и мотивация за такова използване, се препоръчва ранно включване на заинтересованите страни (т.е.: преподаватели, изследователи, ученици, политици, експерти по ИИ и т.н.) в разработването на образованието по ИИ, за да се отговори на нуждите на учителите и учениците [S71]. Този подход на съвместно създаване може да "отговори на реалните образователни изисквания на учениците и учителите, а също така да вземе предвид ситуационните фактори на формалните образователни среди и класната стая, като например наличната инфраструктура и насърчаването на културата на интердисциплинарно сътрудничество между учителите по различни предмети" (Zammit et al., 2021, стр. 7 [S74]).

От 75-те включени статии 12 са широко фокусирани върху учебната програма по изкуствен интелект: пет статии за конкретна учебна програма или курс [S05, S31, S34, S33, S49], пет статии за учители, преподаващи конкретна учебна програма или курс [S27, S08, S36, S60, S74], и пет статии за ученици, изучаващи конкретна учебна програма или курс [S08, S21, S25, S36, S74] (отново общият брой тук е по-голям от включените статии, тъй като някои статии изследват множество



перспективи). От тези 12 документа за учебните програми по изкуствен интелект качественият тематичен анализ откри основните ключови характеристики на учебните програми. Що се отнася до принципите за разработване на учебни програми, в четири документа се обсъждат принципи или подходи за разработване на учебни програми за ИИ. Bellas et al. [S08], чийто доклад представи предложение за учебна програма по ИИ в гимназията, наметна за проект за въвеждане на съдържание по ИИ по прогресивен начин и преподаване по напълно практическа методология, информирана от концепцията за интелигентен агент. Fernández-Martínez и съавтори [S25], чието изследване разглежда дейността на семинар по ИИ в гимназията, също предлага необходимостта от практически учебен план при преподаването и изучаването на ИИ; авторите подчертават как семинарът трябва да бъде по-малко теоретичен и повече практически, с акцент върху приложението, а не върху обяснението. Barelli и съавтори [S05] изброяват шест цели на дизайна на модул по ИИ в средното училище: (i) да се подчертае връзката между ИИ и обществото; (ii) да се представят редица подходи към ИИ и парадигми за програмиране;

(iii) да подпомогне размислите за ученето; (iv) да сведе до минимум технологичния език; (v) да използва епистемичните прозрения като начин за сравняване на различните подходи към ИИ; и (vi) да свърже епистемичните прозрения с оперативния речник. В допълнение към това, изследването на Polak et al. [S60] предоставя шест дизайнерски извода за обучението по ИИ: (i) осигуряване на необходимите основи (започнете с Digital

(ii) на преден план трябва да бъдат автентичните учебни преживявания, чрез които се правят ясни връзки между ИИ и материали от реалния свят; (iii) преподаването и ученето трябва да бъдат интерактивни и основани на сътрудничество (работа в група, взаимно учене, интерактивно учене; (iv) всички трябва да бъдат в течение - да се отговори на нуждите на училищното ръководство и на учениците, както и на нуждите на учителите; (v) преподаването и ученето трябва да бъдат достъпни (особено ако/когато се преподава за ИИ на онлайн платформа, какъвто беше случаят тук); и (vi): да мотивират потребителя (авторите свързват нивата на мотивация с нивата на цифровите компетентности - като се повишат вторите, първите също трябва да се повишат).

Учителите, които преподават за ИИ, обсъждат педагогически подходи, които имат потенциал за създаване на смислен учебен опит. Учителите в изследването на Fissore et al. [S27] твърдят, че е необходимо: (i) да бъдат адаптивни, така че учениците с по-ниски и по-високи резултати да могат да се включат в учебния процес; (ii) да използват сътрудничеството с връстници като подход на преподаване, за да се даде възможност за преподаване и учене от връстници чрез групова работа и сътрудничество; (iii) да интегрират теорията и практиката, така че учениците да могат да прилагат теоретичните концепции към практическия учебен опит; (iv) да използват резултатите от обучението, за да имат конкретни учебни области и обекти за преподаване, свързани с ИИ; (v) да

преподават по нелинеен подход, при който учениците например учат чрез правене; и (vi) да използват различни педагогически подходи и помощни ресурси и инструменти, следвайки принципите на мултимедийното обучение. В други доклади бяха предложени конкретни педагогически подходи, които могат да бъдат адаптирани така, че да са най-подходящи за преподаването на ИИ. Те включват: автентичен учебен опит с проблеми от реалния живот [S08];



кооперативно проектно-базирано обучение [S33] и проектно-базирано обучение [S34]; проблемно-базирано обучение [S05]; и използване на смартфони в учебния процес [S08, S33].

Поради това има редица статии, в които се разглеждат образованието/обучителната програма по ИИ (т.е. какво) и преподаването на ИИ (т.е. как). Изследванията подчертават как разработването на учебни програми по ИИ трябва да се съсредоточи върху приложния аспект на съдържанието по ИИ, а не върху теоретичния аспект [S25, S08], и да се подчертае връзката между ИИ и обществото, за да се осигури автентичен учебен опит [S05]. Що се отнася до преподаването на ИИ, в много от включените статии бяха препоръчани множество подходи, ориентирани към студентите, вариращи от подходи, основани на сътрудничество между студентите [S27], до обучение, основано на проекти [S34].

RQ4: Как в момента ИТЕ в страните от PAIDEIA

подхожда към ИИ и го използва?

Тъй като сегашните учители в начален етап на обучение ще бъдат следващото поколение учители в начален етап на обучение, разглеждането на първоначалното обучение на учителите (ПОУ) дава представа за възможните бъдещи практики и потенциали на ИИ в училищата. От включените 75 статии 20 са свързани с обучението на учители и всички са изследвани от гледна точка на ПУ. Що се отнася до използването на ИИ в обучението на учители, в 11 статии се изследва възприемането на ИИ от страна на ПУ [S55, S69, S42, S35, S39, S07, S48, S54, S24, S26, S70], в четири статии ИИ се използва в педагогическата практика [S01, S06, S70, S37], два доклада използват ИИ за самостоятелно учене [S06, S58] и за анализ на данни [S43, S72], а един доклад се фокусира върху свързаната с ИИ подкрепа [S22], обратна връзка [S26], оценяване [S01] и академична почтеност [S13].

Изследванията, които проучват нивата на тревожност на PST, свързани с ИИ [S24, S39], хвърлят светлина върху смесица от положителни и отрицателни нагласи към ИИ. PST са имали умерени нива на тревожност по отношение на ИИ, когато са обсъждали заместването на работното място, равнището на заетост, социалния живот, социотехническата слепота и конфигурацията на изкуствения интелект, но по-малко тревожност по отношение на ИИ в измерението на ученето [S24]. Сред PSTs се наблюдават по-ниски нива на тревожност, ако имат положителни нагласи по отношение на значението, въздействието и използването на ИИ [S39]. Тези констатации илюстрират необходимостта от обучение на PST по ИИ относно неговите употреби и въздействия, за да се повиши доверието на учителите в ИИ. В подкрепа на това Karatas и др [S43] отбелязват значимостта на ИИ като тема за изучаване от PST, тъй като той може да развие тяхното мислене и разсъждения, а в дългосрочен план може да

помогне на бъдещите им ученици да развият важни умения, необходими в бъдещото общество.

Повече от половината от статиите в областта на обучението на учители (11/20) изследват възприятията на учителите по AI [S55, S69, S42, S35, S39, S07, S48, S54, S24, S26, S70]. Чатботовете са инструмент на ИИ изследвани в три статии в този контекст [S69, S48, S54]. Например, Lozano и Blanco



Изследването на Fontao [S48] проучва нивото на познаване на ChatGPT и възможностите за използването му в образованието от 81 PST и установява, че при използването на този инструмент за изкуствен интелект 87% от тях смятат, че ChatGPT е лесен за достъп и използване. Авторите разпитват PSTs за възприемането на ChatGPT от тях като бъдещи учители и установяват, че 94% от тях смятат, че е изключително важно да имат познания за действието на ИИ, за да разберат по-добре как бъдещите им ученици го използват в учебните задачи. На друго място Moral-Sánchez и колегите му [S54] първо запознават учениците-учители с чатботове, преди да им възложат създаването на чатбот за съдържанието, обхванато в курса по математика. Техните констатации подчертават интереса на PST към създаването на техния чатбот и високата степен на удовлетвореност от техните творения с изкуствен интелект, както и цялостното подобряване на дигиталната компетентност на учениците и предположението, че този вид опит може да бъде пренесен към други предмети и образователни контексти. Въпреки че създаването на чатбот беше предшествано от въведение в чатботовете, заслужава да се отбележи, че без такова въведение изглежда има разминаване между подготовката на PST и последните постижения в областта на чатботовете и ИИ в по-широк план [S07]. Обучителите на учители също са използвали чатботове в практиката си, за да подобрят процесите на преподаване и учене; например използването на чатбот от Fidan и Gencel [S26] за предоставяне на обратна връзка от връстници в комбинация с човешка обратна връзка. Те установяват, че PST, които са получили и двете форми на обратна връзка, са имали значително по-висока вътрешна мотивация от тези, които са получавали само човешка обратна връзка.

Въпреки че по-горе е направен преглед на това, което се случва в момента в областта на обучението на учители по отношение на ИИ, сега ще разгледаме някои от препоръките, произтичащи от тези изследвания. От изследователските статии, които изследват възприятията и нивата на тревожност на учителите по отношение на ИИ [S39, S24, S35], се стига до заключението, че положителното отношение на учителите към ИИ може да даде представа за бъдещото използване на ИИ в училищната класна стая, но е необходимо да се обърне внимание на високите нива на тревожност, за които се съобщава; обучението на учителите трябва да образова учителите по отношение на ползите и ограниченията на ИИ. Този последен въпрос - необходимостта от обучение на учителите по ИИ - беше изтъкнат в много статии като ясна препоръка [S48, S13, S69, S26]. Тези автори призовават за необходимостта от подобряване на знанията на PST около използването на ИИ (т.е. повишаване на грамотността по отношение на ИИ), за да бъдат по-добре подготвени и да получат умения да идентифицират злоупотребите с ИИ от страна на бъдещите си ученици. Също така бяха отправени призови за провеждане на допълнителни изследвания [S06, S24, S26, S48, S69] относно използването на ИИ от учителите на работното място, въвеждането на ИИ в образованието, относно подобренията на ИИ в образованието, както и относно нагласите и опасенията на PST за бъдещото

използване на ИИ. И накрая, в изследването [S39] се препоръчва преподавателите на учители да създават проекти и дейности, които насърчават иновациите и сътрудничеството чрез развитието на ИИ.

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

3.1 Преглед на литературата, изводи и заключения

В края на този раздел ще представим някои съображения от включените документи, свързани с преподаването на ИИ и принципите на проектиране на учебни програми по ИИ. Що се отнася до подходите за преподаване, използвани при преподаването на ИИ, бяха използвани следните стратегии: подходи на сътрудничество (напр. преподаване и учене от връстници, групова работа) [S27]; експериментално учене [S27]; практическо използване на ИИ [S27]; използване на цифрови технологии [S08]; автентичен учебен опит [S08]; подходящи учебни задачи, които помагат за разбирането на теоретичните знания [S31]; кооперативно учене, основано на проекти [S34]; учене, основано на проекти [S33]; учене, основано на предизвикателства [S08]; и интердисциплинарно учене [S27]. Що се отнася до съдържанието на преподаването на ИИ, в три от статиите са описани точно преподаваните знания. Guerreiro-Santalla и съавтори [S33] най-общо посочват как тяхното изследване запознава студентите с основите на машинното обучение с акцент върху приложението му. Изследването на Mahon и съавтори [S49] представя преглед на курса "Машинно обучение и изкуствен интелект" за ученици от горния курс на второ ниво и е структурирано около следните съдържателни области: (i) Въведение в ИИ; (ii) Машинно обучение и данни; (iii) Анализ и предварителна обработка на данни; (iv) Модели за машинно обучение - линейна и логистична регресия; (v) Модели за машинно обучение - дървета на решенията и K-близкия съсед; и (vi) Невронни мрежи и дълбоко обучение. Glushkova et al. [S31] очертават съдържателните области на учебна програма по изкуствен интелект за средните училища. Съдържанието включва: (i) усвояване на знания за предмета и задачите на ИИ; (ii) усвояване на знания за агентно-ориентираната парадигма и агентните архитектури; (iii) усвояване на знания и умения за решаване на задачи чрез търсене; (iv) семантично моделиране; (v) съвременни тенденции в развитието на ИИ (напр. машинно обучение, когнитивна роботика); и (vi) усвояване на умения за самостоятелно решаване на конкретни задачи и проблеми. И накрая, в редица статии са включени дизайнерски изводи за обучението по ИИ; например в изследването на Polak et al. [S60] са очертани шест дизайнерски принципа за обучението по ИИ: (i) създаване на фундаментални цифрови компетентности и компетентности в областта на ИИ, (ii) приоритизиране на автентичния учебен опит, свързан с реални приложения, (iii) насърчаване на интерактивното и съвместното обучение, (iv) отчитане на нуждите на всички заинтересовани страни, включително училищното ръководство и учениците, (v) осигуряване на достъпност, особено в онлайн формати, и (vi) повишаване на мотивацията за повишаване на цифровите компетентности.

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

4. АНАЛИЗ НА ПОЛИТИКАТА

4.1 Въведение и рамка за анализ на Политиката

Нараства търсенето на специфични за ИИ политически насоки за решаване на въпроси като етичното интегриране на ИИ в образованието (Miao et al., 2021). Международни организации като ЮНЕСКО и УНИЦЕФ, Европейският съюз и отделни държави са формулирали политики и стратегии за справяне с потенциалните ползи и рискове, свързани с нарастващото пресичане на ИИ и образованието. Въпреки това Miao et al. (2021) и Schiff (2023) посочват, че създателите на политики все още се движат по неизследвана територия, докато се борят с това как обучението, както сега, така и в бъдеще, ще взаимодейства с ИИ. Ето защо в настоящия анализ се разглеждат политиките в държавите от PAIDEIA и на европейско и международно равнище.

4.1.1 Методология

Партньорите на PAIDEIA бяха поканени да представят съответните политики, свързани с ИИ в техните юрисдикции. Тъй като редица от тези политики бяха написани на родния език, беше необходимо те да бъдат преведени на английски език преди анализа, който беше извършен от един изследовател, за да се повиши съгласуваността. Това беше постигнато чрез качване на политики в ChatGPT 4 за превод и след това прилагане на рамката за анализ на политики (по-долу) към превода. След това избрани откъси от предоставените политики бяха проверени с помощта на Google Translate.

4.1.2 Policy Analysis Framework

4.1.2 Рамка за анализ на политиката

Методологичният дизайн на тази рамка улеснява цялостния анализ на политиката, като разглежда различни измерения, като контекст, текст и потенциални последствия (Gorman & Furlong, 2023). Рамката използва набор от въпроси. Силата на използването на въпроси се крие в способността им да деконструират политиката и да разкриват скритата сложност, както и да насърчават систематичния, критичен и рефлексивен анализ.

Водещи въпроси

1. Какви са изрично посочените в политиката цели, задачи и задачи?
2. Как са формулирани принципите на политиката за прозрачност, отчетност и етично използване на технологиите за изкуствен интелект?
3. Какви стратегии и действия са предложени в подкрепа на професионалното обучение на учителите и изграждането на капацитет в областта на изкуствения интелект?

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

4. Ръководи ли политиката разработването на учебни програми, учебни практики и методи за оценяване, съобразени с включването на ИИ?
5. Как са структурирани разпределението на ресурсите и механизмите за финансиране в подкрепа на прилагането на ИИ?

4.2 Страните от PAIDEIA – индивидуален и Cross-Country Междудържавен анализ на политиката

4.2.1 Анализ на отделните държави

Таблица 5: Политики на държавите по PAIDEIA, представени от партньорите на PAIDEIA

Държава	Политики за анализ
Белгия	Verantwoorde AI in Het Vlaamse Onderwijs: Een Collaboratief Proces Van Ontwikkeling Tot Gebruik (2024)
България	Насоки на българското Министерство на образованието за използването на изкуствен интелект в образователната система (2024 г.) Национална програма за развитие БЪЛГАРИЯ 2030 (2020) Концепция за развитие на изкуствения интелект в България до 2030 г. (2020 г.) Национален стратегически документ с визията и целите на политиката за цифрова трансформация 2020-2030 г. (2020 г.) Иновационна стратегия за интелигентна специализация на Република България 2021-2027 (2021) Национална програма за повишаване на цифровите умения на учителите и учениците (2021)
Ирландия	AI - тук за добро: Национална стратегия за изкуствен интелект за Ирландия (2021 г.) Цифрова стратегия за училищата до 2027 г. (2022 г.)
Италия	Национална стратегия за изкуствен интелект (2020 г.) Програма за стратегически изкуствен интелект 2022-2024 (2021) Piano Triennale per l'informatica nella Pubblica Amministrazione. Edizione 2024-2026 (2023) Piano Scuola 4.0

Белгия	Verantwoorde AI in Het Vlaamse Onderwijs: Een Collaboratief Proces Van Ontwikkeling Tot Gebruik (2024)
България	Насоки на българското Министерство на образованието за използването на изкуствен интелект в образователната система (2024 г.) Национална програма за развитие БЪЛГАРИЯ 2030 (2020) Концепция за развитие на изкуствения интелект в България до 2030 г. (2020 г.) Национален стратегически документ с визията и целите на политиката за цифрова трансформация 2020-2030 г. (2020 г.) Иновационна стратегия за интелигентна специализация на Република България 2021-2027 (2021) Национална програма за повишаване на цифровите умения на учителите и учениците (2021)
Ирландия	AI - тук за добро: Национална стратегия за изкуствен интелект за Ирландия (2021 г.) Цифрова стратегия за училищата до 2027 г. (2022 г.)
Италия	Национална стратегия за изкуствен интелект (2020 г.) Програма за стратегически изкуствен интелект 2022-2024 (2021) Piano Triennale per l'informatica nella Pubblica Amministrazione. Edizione 2024-2026 (2023) Piano Scuola 4.0

съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



Подготовка на учители за развитието на изкуствения интелект в образованието като иновативен актив

	<i>La Scuola A Prova Di Privacy</i> (2023) <i>Проект DIG4Future</i> (2021 г.)
Малта	<i>Малта: Стратегия и визия за изкуствения интелект в Малта до 2030 г.</i> (2019 г.) <i>Национална стратегия за електронни умения 2022-2025 г.</i> (2022 г.)
Испания	<i>Estrategia de Inteligencia Artificial 2024</i> (2024) <i>Национална стратегия за изкуствен интелект</i> (2020 г.) <i>La Intel·ligència Artificial En L'educació: Orientacions i Recomanacions Per Al</i> <i>Центрове на училищата</i> (2024 г.)
Türkiye	<i>Турска национална стратегия за изкуствен интелект 2021-2025</i> (2021)

Белгия

Политиката си поставя четири основни цели: дефиниране на отговорен ИИ в образованието, осигуряване на базови условия за приложения на ИИ, полагане на основа за отговорно прилагане на ИИ и създаване на общ език между заинтересованите страни. Политиката има за цел да дефинира отговорния ИИ, да осигури основополагащи условия, да създаде основа за прилагане на ИИ и да създаде общ език сред заинтересованите страни. Прозрачността и отчетността са подчертани чрез проследимост, обяснимост и механизми за проверка и докладване на отрицателните последици. Политиката налага непрекъснато професионално развитие на учителите, за да бъдат в крак с технологичния напредък, като се гарантира цифрова грамотност и адаптивност (въпреки че не се отчитат различните възможности на отделните преподаватели). Предоставени са насоки относно разработването на учебни програми, учебни практики и методи за оценяване, като се набляга на сътрудничеството и редовното оценяване. Механизмите за разпределение на ресурсите и финансиране подчертават ролята на правителството в осигуряването на необходимите инструменти и обучение, като насърчават културата на споделено учене.

България

Сравнителният анализ на тези политики разкрива няколко общи черти и различия в техните цели, стратегии и подходи. Политиките последователно наблягат на интегрирането на изкуствения интелект за подобряване на образователните резултати и ефективността на учителите. Така например политика 1 цели "подобряване на качеството на образованието на учениците и ефективността в работата на учителите" (подобряване на качеството на образованието

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**



Подготовка на учители за развитието на изкуствения интелект в образованието като иновативен актив

ефективността на работата на учителите). По подобен начин политика 2 се фокусира върху "развиване на цифрови умения и компетенции" (развиване на цифрови умения и компетенции), за да се приведе образованието в съответствие с цифровата трансформация на икономиката. Политиките обаче имат и уникални цели. Например политика 3 дава приоритет на създаването на стабилна инфраструктура за изкуствен интелект и повишаване на капацитета за научни изследвания: "създаване на надеждна инфраструктура за развитие на ИИ" (създаване на надеждна инфраструктура за развитие на ИИ). В политика 4 се набляга на актуализирането на университетските образователни програми, така че да отразяват променящия се характер на преподаването и интегрирането на системите за ИИ в управлението на училищата.

Прозрачността, отчетността и етичното използване на ИИ са от решаващо значение за всички политики. Политика 1 изисква използването на ИИ в образованието да се придържа към съществуващите разпоредби за защита на личните данни: "Използването на ИИ в образованието трябва да се извършва в съответствие със съществуващите разпоредби за защита на неприкосновеността на личния живот" (Използването на ИИ в образованието трябва да се извършва в съответствие със съществуващите разпоредби за защита на личния живот на учениците). Политика 2

укрепва това, като свързва цифровите умения с киберсигурността и цифровата етика: "свързване на дигиталните умения с гражданската грамотност с киберсигурността с дигиталната етика"

(свързване на цифровите умения с гражданската грамотност, киберсигурността и цифровата етика). В политика 3 се посочва необходимостта от правна и етична рамка, която да гарантира, че технологиите за изкуствен интелект са сигурни и зачитат правата на гражданите: "технологичният напредък да бъде съпроводен от правна и етична рамка" (технологичният напредък трябва да бъде съпътстван от правна и етична рамка).

В политиките се предлагат различни стратегии за подпомагане на професионалното обучение на учителите. Политика 1 очертава механизмите за непрекъснато професионално развитие: "МОН ще предложи механизми и подкрепа за постоянното професионално развитие на педагогическите специалисти" (Министерството на образованието ще предложи механизми и подкрепа за непрекъснатото професионално развитие на педагогическите специалисти). Политика 2 е насочена към реформиране на образователните процеси с цел придобиване на комплексни умения: "мерки, насочени към реформиране на учебния процес" (мерки, насочени към реформиране на образователния процес). В политика 4 се предлагат краткосрочни обучения и стажове за подобряване на компетентностите в областта на цифровите технологии и изкуствения интелект: "Предлагане на краткосрочни обучения и стажове" (предлагане на краткосрочни обучения и стажове). Политика 5 набляга на създаването на специализирани схеми за преквалификация в сътрудничество с бизнеса и

Акцентът е поставен и върху проектирането на учебни програми и учебни практики. Политика 1 насърчава използването на инструменти на изкуствения интелект за персонализирано обучение и усъвършенствани методи за оценяване: "Генеративните ИИ инструменти дават възможност за персонализирани учебни пътеки" (Генеративните ИИ инструменти дават възможност за персонализирани учебни пътеки). Политика 2 подчертава интегрирането на ИИ

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**



Подготовка на учители за развитието на изкуствения интелект в образованието като иновативен актив

в различни предмети и класове: "Интегриране на ИИ в учебната програма" (Интегриране на ИИ в учебната програма). В политика 4 се обсъжда прилагането на инструменти на ИИ за повишаване на качеството и привлекателността на образованието: "Прилагане на ИИ инструменти в образованието" (Прилагане на инструменти на ИИ в образованието). Политика 5 е насочена към подготовката на учениците за бъдещите професии чрез образователни програми, интегрирани в ИИ.

Разпределението на ресурсите и финансирането се разглеждат във връзка с подкрепата на инициативите за ИИ. В Политика 1 се споменават съществуващите ресурси за непрекъснато обучение: "Ресурси за продължаващо обучение и професионално развитие вече съществуват" (Ресурси за продължаващо обучение и професионално развитие вече съществуват). В Политика 2 са описани различни източници на финансиране, включително държавни и европейски фондове: "Държавен бюджет - европейски фондове и инструменти" (Държавен бюджет - европейски фондове и инструменти). В Политика 3 се подчертава значението на публично-частните партньорства за финансиране: "Сътрудничеството между публичния и частния сектор е от решаващо значение" (Сътрудничеството между публичния и частния сектор е от решаващо значение). Политиката 6 се отнася до конкретни бюджетни средства за програмата за цифрова квалификация, като гарантира целенасочени инвестиции в образованието в областта на изкуствения интелект.

Ирландия

Политиката "ИИ - тук за добро: "Прозрачността при използването на системите за изкуствен интелект е от решаващо значение за изграждането на обществено доверие. Непрозрачното естество на много алгоритми на ИИ може също така да замъгли аргументацията на решенията, основани на ИИ, и може да доведе до проблеми от гледна точка на обяснимостта и отчетността". Въпреки че политиката е представена като национална стратегия, тя отбелязва значението на етиката и прозрачността при използването на ИИ в образованието: "Важно е също така учителите да разберат силните страни и ограниченията на ИИ като част от методите на преподаване - как ИИ може да увеличи обучението, но също така и етичните съображения и рисковете, свързани с него". Политиката предполага, че съществуващите инициативи за професионално обучение ще играят роля в подкрепа на учителите за въвеждане на ИИ: "Министерството на образованието вече подпомага училищата да включат ефективното използване на цифровите технологии в практиките на преподаване и учене и да развиват цифрова грамотност чрез предоставянето на широк набор от инициативи за непрекъснато професионално развитие". Що се отнася до разработването на учебните програми, в политиката се посочва: "ИИ е развиваща се област, така че учебните програми трябва да продължат да се развиват, за да се гарантира, че децата се обучават на уменията, които ще са им необходими, за да работят уверено и ефективно с ИИ в бъдеще". Политиката подчертава значението на

преподаването и ученето с използване на ИИ от ранните години в училищата: "Важно е да се отбележи, че тъй като нашите деца ще изпитат най-голямото въздействие на ИИ, използването им в училищата може да изгради познание и лекота с решенията на ИИ от ранна възраст". Политиката също така се застъпва за приобщаване и подпомагане на разнообразното обучение с помощта на подходи, основани на ИИ: "Образователните инструменти, базирани на ИИ, могат да донесат ползи, като например възможността да се осигури персонализирано обучение и персонализирана обратна връзка, както и





Подготовка на учители за развитието на изкуствения интелект в образованието като иновативен актив

възможност за дистанционно обучение на деца в отдалечени региони и специализирани продукти, които могат да подпомогнат нетрадиционните обучаеми и децата с различни потребности". Обсъждат се някои механизми за финансиране: "Фондовете за високи постижения на училищата в областта на цифровите технологии и STEM осигуряват някои евро за училища, работещи в клъстери по иновативни проекти, използващи цифрови технологии в преподаването и ученето, някои от които включват използването на роботика и кодиране".

Една от главните цели на "Цифровата стратегия за училищата до 2027 г." е да се "обмисли как изкуственият интелект може да бъде включен в бъдещата политика за цифрово обучение". Позовавайки се на Националната стратегия за изкуствен интелект (AI - Here for Good), този документ има за цел да подкрепи националната стратегия за изграждане на "ориентирана към бъдещето работна сила и население с умения, които да стимулират разработването, внедряването и използването на AI за повишаване на производителността и в полза на обществото". Стратегията също така подчертава, че "е важно учителите и училищните ръководители да разбират силните страни и ограниченията на ИИ като част от техните методи на преподаване - като се възползват от това как ИИ може да увеличи обучението, но също така да се обърне внимание на етичните съображения и свързаните с него рискове". Участието в европейските пилотни проекти за ИИ и разпространението на висококачествени ресурси, разработени в рамките на тези инициативи, се разглеждат като изключително важни за постигането на целите на стратегията. Стратегията очертава няколко подхода и действия в подкрепа на професионалното обучение по "ефективното използване на цифровите технологии във всички дейности по преподаване, учене и оценяване и подпомагане на училищата за по-нататъшно внедряване на ефективно планиране и развитие на цифровия капацитет". Акцентът е поставен върху създаването на устойчив модел на професионално обучение, който е "добре финансиран, съгласуван, гъвкав и устойчив". Подчертава се значението на програмите за професионално обучение на учителите в целия спектър: "Включването на цифровите технологии в целия континуум на обучението на учителите гарантира структуриран подход към цифровото образование в цялата система". Стратегията дава насоки и за разработването на учебните програми: "Важно е на децата да се даде възможност да изграждат познания и лекота с решенията на ИИ от ранна възраст". Въпреки че ресурсите и потоците на финансиране не са определени изключително за ИИ, се разглеждат механизмите за разпределение на ресурсите и финансиране на цифровата инфраструктура в училищата.

се набляга на модернизирането на образованието и повишаването на технологичната конкурентоспособност на Италия. Националната стратегия за изкуствения интелект например има за цел "да даде възможност на Италия да извлече максимални ползи и да сведе до минимум разходите, свързани с най-значителната промяна на технологичната парадигма на нашето време" ("Obiettivo della Strategia Nazionale è delineare un piano coerente per consentire all'Italia di massimizzare i benefici e minimizzare i costi derivanti dal più importante cambio di paradigma tecnologico dei nostri tempi"). По подобен начин Стратегическата политика за изкуствения интелект е насочена към цялостно развитие на уменията, за да се запази страната в технологичното челно място и да се подготви работната сила за бъдещите възможности ("Investire nella formazione e creazione di competenze





Подготовка на учители за развитието на изкуствения интелект в образованието като иновативен актив

sull'IA a 360 gradi al fine di mantenere il paese sulla frontiera tecnologica e preparare la forza lavoro alle opportunità di domani"). Тези цели подчертават далновидния подход към интегрирането на ИИ, насочен към стабилна цифрова трансформация в образователния сектор.

Принципите на прозрачност, отчетност и етично използване на технологиите за изкуствен интелект са формулирани със силен акцент върху това да се гарантира, че разработването и внедряването на изкуствен интелект отговаря на обществените нужди. В Националната стратегия за ИИ се подчертава, че ИИ трябва да служи на хората, да осигурява човешки надзор и да предотвратява социалните неравенства ("L'IA deve essere al servizio delle persone garantendo una supervisione umana prevenendo i rischi di inasprimento degli squilibri sociali e territoriali potenzialmente derivanti da un suo utilizzo inconsapevole o inappropriato"). По подобен начин Стратегическата политика за ИИ подчертава антропоцентричното, надеждно и устойчиво развитие на ИИ ("L'intelligenza artificiale italiana sarà antropocentrica affidabile e sostenibile... L'IA deve essere progettata e implementata in modo responsabile e trasparente"). Тези принципи са от решаващо значение за изграждане на обществено доверие и за гарантиране, че етичните съображения са на преден план при интегрирането на ИИ в образованието.

Стратегиите и действията в подкрепа на професионалното обучение на учителите и изграждането на капацитет за придобиване на компетентности в областта на ИИ са разнообразни и всеобхватни. Политиките предлагат непрекъснато професионално развитие, интегриране на ИИ в образованието по STEM и конкретни инициативи за обучение. Например, Националната стратегия за ИИ се застъпва за фундаментални цифрови знания, съчетани с умения за критично мислене ("La scuola soprattutto dovrà porre le basi per sviluppare le conoscenze digitali di base accompagnate da un adeguato pensiero critico dei cittadini di domani"). Освен това Стратегическата политика за ИИ насърчава интегрирането на съдържанието за ИИ в училищните програми и разширяването на приложните курсове и стажове по ИИ в техническите институти ("Espandere i corsi di programmazione e includere corsi e stage di IA applicata in tutti i curricula ITS").

Друга разглеждана област са насоките за разработване на учебни програми, практики за обучение и методи за оценяване, съобразени с обучението по изкуствен интелект. Политиките препоръчват включването на теми, свързани с ИИ, в курсове за придобиване на степен и в учебни програми на различни образователни нива. Например

Националната стратегия за ИИ призовава за преработване на националните курсове за придобиване на образователна степен, така че да включват теми, свързани с ИИ ("Riprogettazione dei corsi di laurea nazionali prevedendo l'inserimento di crediti formativi riconducibili a temi propri dell'IA"), така че учениците да получават цялостно образование, което включва както

теоретични, така и практически знания за ИИ.

Разпределението на ресурсите и механизмите за финансиране са ясно очертани, за да се подпомогне прилагането на инициативи за изкуствен интелект в обучението на учители. Планирани са значителни публични и частни инвестиции за подобряване на цифровите инфраструктури и за подпомагане на непрекъснатото обучение на учителите.





Подготовка на учители за развитието на изкуствения интелект в образованието като иновативен актив

В Националната стратегия за ИИ например се планират публични инвестиции в размер на 2,5 милиарда евро за период от пет години за насърчаване на технологиите и приложенията на ИИ ("L'obiettivo per il quinquennio 2021- 2025 è di un investimento pubblico di 25 miliardi di euro con fondi per interventi volti a favorire lo sviluppo delle tecnologie e delle applicazioni di IA").

Малта

В "Националната политика за ИИ на Малта" и в "Националната стратегия за електронни умения 2022-2025 г." се подчертава интегрирането на ИИ в различни сектори, особено в образованието, като същевременно се насърчават принципите на прозрачност, отчетност и етично използване. И двете политики се основават на Етичната рамка за ИИ на Малта, която е в съответствие с Етичните насоки за надежден ИИ на HLEG на Европейската комисия, като се подчертава значението на етичните съображения при внедряването на ИИ. И двете политики очертават няколко стратегии в подкрепа на професионалното развитие на учителите и изграждането на капацитет в областта на компетентностите за ИИ. В "Националната политика за ИИ на Малта" се предлагат ежегодни конференции за ИИ в образованието, въвеждащо обучение по ИИ за преподаватели на всички нива и модули по ИИ за студенти от университетите. По подобен начин Националната стратегия за електронни умения включва официални програми за повишаване на квалификацията, непрекъснато професионално развитие (CPD) и интегриране на професионалното обучение по ИИ в съществуващите програми за обучение на учители. И в двете политики се подчертава значението на създаването на стандартни рамки за цифрови компетентности, като например стандарта на EC DigComp, за да се гарантира последователна и всеобхватна цифрова грамотност.

И двете политики са насочени към разработването на учебни програми, учебни практики и методи за оценяване, като целта е образованието по изкуствен интелект да бъде включено във всички образователни степени. Националната политика за ИИ на Малта посочва действия като предлагане на избираеми модули по ИИ в Университета на Малта, докато Националната стратегия за електронни умения се застъпва за учебни програми, които отразяват нуждите на развиващата се цифрова трансформация от началното до следгимназиалното образование.

Механизмите за финансиране също са обща тема, като в политиките подробно се описват разпределението на ресурсите и стратегиите за подкрепа на инициативите за ИИ в образованието. В националната политика за ИИ на Малта се споменават стипендии за следдипломно обучение в областта на ИИ и пилотни проекти, въпреки че се подчертава необходимостта от инициативи за разширяване на обхвата, за да се гарантират устойчиви иновации. В Националната стратегия за електронни умения се обсъждат инвестициите в цифрова инфраструктура, включително устройства и мрежи, и се проучва финансирането чрез правителството, схеми на ЕС и спонсорство от страна на

работодателите за специализирано образование в областта на ИКТ в области като ИИ, наука за данните, изчисления в облак и интернет на нещата.

Испани

Я
"Estrategia de Inteligencia Artificial 2024", "Националната стратегия за изкуствена Intelligence," и "La intel·ligència artificial en l'educació Orientacions i recomanacions

31

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**



Подготовка на учители за развитието на изкуствения интелект в образованието като иновативен актив

per al seu ús als centres", всички те са посветени на интегрирането на изкуствения интелект (ИИ) в испанската образователна система. Тези политики заедно подчертават значението на повишаването на цифровите компетентности и насърчаването на таланти в областта на ИИ чрез специализирано обучение и интегриране в учебните програми. В "Estrategia de Inteligencia Artificial 2024" се очертават изрични цели като модернизиране на професионалното обучение и подобряване на уменията на специалистите в областта на цифровите технологии чрез включване на ИИ в програмите за подготовка на учители. По подобен начин "Националната стратегия за изкуствения интелект" има за цел да повиши професионалния капацитет и уменията в областта на ИИ в различни сектори, включително образованието. И в двете политики се признава необходимостта от дългосрочно професионално обучение на учителите и от интегриране на ИИ в учебните програми още от ранното детско образование, за да се гарантира, че педагозите са добре подготвени да преподават и използват ефективно ИИ.

Прозрачността, отчетността и етичното използване на технологиите за изкуствен интелект са повтарящи се принципи и в трите политики. В "Estrategia de Inteligencia Artificial 2024" се подчертава значението на разработването и внедряването на системи за изкуствен интелект, които се придържат към високи етични стандарти и прозрачност. В политиката се споменават процеси на оценка и преглед, за да се гарантира надеждността на моделите и системите за ИИ. В "Националната стратегия за изкуствен интелект" също така се подчертава значението на използването на прозрачни и обясними алгоритми за подобряване на общественото доверие и укрепване на отношенията между гражданите и правителството. Специфичната за Каталуния политика, "La intel·ligència artificial en l'educació Orientacions i recomanacions per al seu ús als centres", солидно формулира тези принципи, като гарантира, че решенията за ИИ са проследими и обясними. Той включва прозрачност на съответните елементи за системата за ИИ, като например данни, система и бизнес модели.

Подкрепата за професионалното обучение на учителите и изграждането на капацитет за придобиване на компетентности в областта на изкуствения интелект е ключов акцент във всички политики. В "Estrategia de Inteligencia Artificial 2024" се предлагат няколко стратегии, включително специализирани програми за обучение, стипендии и инициативи за професионално развитие. В нея например се споменава стартирането на стипендии за обучение по ИИ и базови цифрови технологии на стойност 120 млн. евро. В "Националната стратегия за изкуствен интелект" също така се подчертава необходимостта от дългосрочно обучение на учителите и се предлага създаването на магистърски програми по изкуствен интелект. Политиката на Каталуния набляга на непрекъснатото професионално развитие

и предоставя ресурси на учителите за работа с инструменти на изкуствения интелект, особено с генеративен изкуствен интелект, като подчертава необходимостта от подкрепа на преподавателите чрез професионално обучение.

Интеграцията на учебните програми е друга важна тема. "Estrategia de Inteligencia Artificial 2024" насочва разработването на учебни програми, учебни практики и методи за оценяване, съобразени с образованието по изкуствен интелект. В нея се набляга на интегрирането на ИИ в учебната програма чрез развиване на изчислително мислене и цифрови умения сред учениците. "Националната стратегия за изкуствен интелект" подкрепя интегрирането на изчислителното мислене и ИИ в различните образователни нива, като полага основите на разбирането за изчислителния,





Подготовка на учители за развитието на изкуствения интелект в образованието като иновативен актив

критично и творческо мислене по отношение на основите на ИИ. Политиката на Каталуния се застъпва за учебна програма, основана на компетентност, която използва реални контексти и предизвикателства за учениците, като насърчава учебни ситуации, които засилват ангажираността на учениците с ИИ.

Механизмите за разпределение на ресурсите и финансиране са добре формулирани в тези политики, за да подкрепят изпълнението на инициативите за изкуствен интелект в образованието. В "Estrategia de Inteligencia Artificial 2024" са очертани значителни инвестиции в програми за образование и обучение в областта на ИИ, като целта е Испания да се превърне в лидер в областта на изследванията и образованието в областта на ИИ. В "Националната стратегия за изкуствен интелект" се споменава създаването на публично-частния фонд за рисков капитал NextTech, който да насърчава цифровото предприемачество и създаването на компании, базирани на ИИ. Политиката на Каталуния подчертава необходимостта от устойчиво финансиране и управление на ресурсите, за да се гарантира успешното интегриране на технологиите на ИИ в образованието. В нея обаче се признава и предизвикателството за поддържане на равнопоставен достъп до ресурсите на ИИ поради потенциални бариери, свързани с разходите, като се отбелязва, че повечето приложения за ИИ, които първоначално са безплатни, по-късно могат да се превърнат в платени услуги.

Трите политики демонстрират последователен и всеобхватен подход към интегрирането на ИИ в испанската образователна система. Те имат общи теми за повишаване на цифровите компетентности, насърчаване на талантите в областта на ИИ, гарантиране на етично и прозрачно използване на ИИ, подкрепа за професионалното развитие на учителите, интегриране на ИИ в учебната програма и осигуряване на необходимите ресурси и финансиране. Докато "Estrategia de Inteligencia Artificial 2024" и "Националната стратегия за изкуствен интелект" имат национална насоченост, специфичната за Каталуния политика има за цел да позиционира региона като лидер в иновациите в областта на ИИ. Тези политики имат за цел да подготвят преподавателите и учениците за бъдещето, в което ИИ играе значителна роля в различни сектори.

Турция

В рамките на тази политика целите за увеличаване на заетостта в областта на изкуствения интелект до 50 000 души и за увеличаване на броя на специалистите по изкуствен интелект в публичните институции до 1000 души отразяват императивна и амбициозна позиция по отношение на развитието на човешкия капитал: "YZ alanında istihdam 50.000 kişiye çıkarılacaktır" и "Kamu kurum ve kuruluşlarında YZ uzmanı istihdamı 1.000 kişiye çıkarılacaktır". Този подход показва стратегически ангажимент за култивиране на квалифицирана работна сила в областта на ИИ, допълнително подкрепен от целите за повишаване на капацитета на университетите и увеличаване на броя на завършилите следдипломна квалификация в областта на ИИ до 10 000 души.

Политиката набляга на прозрачността и отчетността чрез механизми като алгоритмична отчетност и етично управление, което показва проактивна позиция по отношение на етичното използване на ИИ:

"algoritmik hesap verebilirliği kolaylaştıracak yönetim mekanizması hayata geçirilecektir".



Обсъждат се стратегии за професионално обучение и изграждане на капацитет в областта на компетенциите за ИИ. Настоящите учители ще получат "обучение на работното място", а "при необходимост ще бъдат наети нови педагогически кадри": "Mevcut öğretmenlerden nitelikleri uygun olanlar... hizmet içi eğitimden geçirilecek" и "kısmi veya tam zamanlı yeni eğitim personeli temin edilecektir". Разработването на учебните програми и практиките на преподаване са насочени към създаване на поглъщащи преживявания в областта на ИИ. Насърчаване на образователни модели, които наблягат на взаимодействието и задълбоченото учене: "YZ alanında deneyimlemeyi etkileşimi ve derinleşmeyi sağlayacak eğitim modelleri" предполага всеобхватен подход, докато създаването на екосистема за разработване на цифрово образователно съдържание показва системен и интегриран метод: "Dijital eğitim ve öğretim içeriği geliştirme ekosistemi oluşturulması". Разпределението на ресурсите и механизмите за финансиране са структурирани така, че да подкрепят инициативите в областта на ИИ, с акцент върху увеличаването на средствата за рисков капитал и подкрепата на специализирани образователни програми: "YZ odaklı girişim sermayesi fonları etkinleştirilecek ve hacmi büyütülecektir".

4.3 Сравнителен анализ между държавите

Основната цел на политиките във всичките седем държави е подобряване на образованието чрез ИИ. България се фокусира върху подобряването на учебните резултати на учениците и ефективността на учителите с помощта на инструменти за обучение с ИИ. Италия се стреми да модернизира образованието чрез включване на ИИ за насърчаване на технологичната конкурентоспособност, което води до поставяне на по-силен акцент върху технологичните умения пред педагогиката, учебните програми и професионалното обучение. Политиките на Ирландия имат за цел да предоставят на бъдещите поколения умения в областта на ИИ. Белгия и Турция също се стремят да подобрят образователните резултати чрез ИИ. Испания има за цел да се позиционира като лидер в областта на изследванията и образованието в областта на ИИ, като насърчава нови степени и магистърски програми, свързани с ИИ, като набляга на разработването на високи етични стандарти и прозрачност в системите за ИИ. Малта очертава конкретни цели и задачи за интегриране на ИИ в образованието, включително принципи на прозрачност, отчетност, етично използване и стратегии за професионално развитие на учителите и разработване на учебни програми.

Всички държави подчертават значението на развитието на цифрови умения сред учениците и учителите. България и Италия наблягат на включването на изкуствения интелект в учебните програми с цел изграждане на цифрови компетентности. Стратегиите на Ирландия включват преглед на последиците от

уменията в областта на ИИ, разширяване на инициативите за повишаване на квалификацията, съсредоточаване върху програмите за обучение, свързани с работното място, и разширяване на устойчивите професионални програми в целия континуум. Испания се стреми да интегрира ИИ в учебните програми чрез развиване на изчислително мислене и цифрови компетентности сред учениците и осигурява значителни инвестиции в програми за образование и обучение в областта на ИИ.

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**



Подготовка на учители за развитието на изкуствения интелект в образованието като иновативен актив

Политиките на Малта насърчават интегрирането на ИИ и цифровите умения на всички образователни равнища с действия като осигуряване на избираеми модули по ИИ за студентите в университетите. Белгия насърчава иновативни практики за обучение с цел подобряване на цифровите умения. Турция се фокусира върху увеличаването на заетостта в областта на ИИ и броя на специалистите по ИИ чрез образователни програми.

Централни теми са осигуряването на етично използване на ИИ и поддържането на прозрачност. Ирландия съгласува стратегията си за ИИ с етичните насоки на ЕС за надежден ИИ. Италия подчертава необходимостта ИИ да служи на хората, да предотвратява социалното неравенство и да се разработва отговорно и прозрачно. България набляга на етичното използване на ИИ и защитата на личните данни. Политиката на Белгия се фокусира върху създаването на споделено разбиране за отговорен ИИ. Турция предлага механизми за алгоритмична отчетност. Испания набляга на разработването и прилагането на системи за ИИ, които се придържат към високи етични стандарти и прозрачност чрез процеси на оценка и преглед. Стратегията на Малта се основава на етичните насоки на Европейската комисия за надежден ИИ HLEG, като гарантира прозрачност и отчетност.

България предлага механизми и подкрепа за продължаващо професионално обучение, за да се гарантира, че учителите могат да се адаптират към технологиите с изкуствен интелект. И двете политики на Ирландия включват програми за обучение, ориентирани към работното място, и предполагат, че съществуващите инициативи за професионално обучение ще подпомогнат учителите при въвеждането на ИИ. Италия се застъпва за непрекъснато професионално обучение за повишаване на цифровите знания и критичното мислене. Политиката на Испания включва специализирани програми за обучение и стипендии в подкрепа на професионалното обучение на учителите и техните компетенции в областта на ИИ. Малта очертава стратегии като годишни конференции по ИИ за учители и въвеждащо обучение по ИИ на всички нива в подкрепа на професионалното обучение и изграждането на капацитет. Белгия подчертава необходимостта от непрекъснато професионално обучение, за да бъде в крак с технологичния напредък. Турция очертава мерки за професионално обучение (обучение в рамките на службата) и набиране на нови педагогически кадри за подобряване на компетентността на учителите в областта на ИИ.

Ефективното разпределение на ресурсите и механизмите за финансиране са от решаващо значение за успешните инициативи в областта на ИИ. България и Италия подробно описват конкретни източници на финансиране, включително държавни и европейски фондове, в подкрепа на интегрирането на ИИ в образованието. Испания очертава значителни инвестиции в образованието в

областта на ИИ, като например 160 млн. евро за програми за обучение на таланти и обучение. Стратегиите на Ирландия сигнализират, че тя ще се възползва от установяването на механизми за финансиране, и споменават училищните фондове за високи постижения в областта на цифровите технологии и STEM, които предоставят финансиране на училищата за иновативни проекти, включително технологии за ИИ. Стратегията на Италия набляга на публично-частните партньорства. Политиката на Малта включва стратегии за финансиране като стипендии за следдипломно обучение в областта на ИИ и



инвестиции в цифрова инфраструктура в образователните институции. Белгия признава ролята на правителството и образователните мрежи за осигуряване на необходимите инструменти и обучение. Турция се позовава на увеличаването на фондовете за рисков капитал и подкрепата за специализирани образователни програми.

4.4 Анализ на европейската и международната политика

Политика №.

Подробности за политиката

Европейска политика 1	Насоки за учители и преподаватели за справяне с дезинформацията и насърчаване на цифровата грамотност чрез образование и обучение. Европейска комисия (2022 г.).
Европейска политика 2	Изкуствен интелект и образование: Критичен поглед през призмата на правата на човека, демокрацията и върховенството на закона. Съвет на Европа (2022 г.).
Европейска политика 3	Доклад за изкуствения интелект на екипа на Европейския център за цифрово образование относно изкуствения интелект интелигентност в образованието. Европейска комисия (2024 г.).
Международна политика 1	Насоки за генеративен ИИ в образованието и научните изследвания. ЮНЕСКО (2023 Г.).
Международна политика 2	ИИ и образование: Ръководство за създателите на политики. ЮНЕСКО (2021 Г.).
Международна политика 3	Политически насоки за ИИ за деца. УНИЦЕФ (2021 Г.).

В политиките постоянно се подчертава необходимостта от предоставяне на умения на учителите за прилагане на ИИ в преподаването и ученето. Например "Насоки за учители и преподаватели за справяне с дезинформацията и насърчаване на цифровата грамотност чрез образование и обучение" на Европейската комисия (Европейска политика 1) се фокусира върху насърчаването на цифровата грамотност сред учителите и учениците като основа за изграждане на компетентности в областта на ИИ. Това е отразено и в "Ръководство за генеративен ИИ в образованието и научните изследвания" на ЮНЕСКО (Международна политика 1), което има за цел да гарантира, че учителите и учениците развиват необходимите умения, за да се възползват и да допринесат за един свят, управляван от ИИ.

Етичното и отговорно използване на изкуствения интелект е друга основна тема, която присъства в тези политики. Политиката на Съвета на Европа относно "Изкуствен интелект и образование: Критичен поглед през призмата на правата на човека, демокрацията и върховенството на закона" (Европейска политика 2) разглежда необходимостта от етично използване на ИИ, като подчертава мерките за

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

значението на проектирането на системи за изкуствен интелект, които зачитат правата на децата и насърчават тяхното благосъстояние. Прозрачността и отчетността са принципи, на които се набляга във всичките шест политики. Политиките подчертават значението на прозрачните системи за ИИ, така че учителите и учениците трябва да разбират тези технологии и да им се доверяват. В "Доклада за изкуствения интелект в образованието, изготвен от Отдела за изкуствен интелект към Европейския център за цифрово образование" (Европейска политика 3) се препоръчва прозрачност на системите за изкуствен интелект, което е в съответствие с насоките, предоставени от УНИЦЕФ, които също призовават за прозрачност и отчетност на приложенията за изкуствен интелект, използвани в образователен контекст.

Професионалното обучение и изграждането на капацитет за преподавателите са повтарящи се теми и всички политики признават тяхното значение. В насоките на Европейската комисия (Европейска политика 1) и в насоките на ЮНЕСКО (Международна политика 1) се подчертава необходимостта от постоянни програми за професионално обучение, които да помогнат на учителите да интегрират ИИ в своите преподавателски практики. Тези програми следва да предоставят на преподавателите знанията и уменията, необходими за ефективното използване на инструментите на ИИ. Те следва също така да насърчават културата на непрекъснато обучение/обучение през целия живот, за да се справят ефективно с технологичния напредък и адаптацията.

Интегрирането на учебните програми и възприемането на новаторски практики за обучение се изтъкват като основни стратегии за подготовка на учениците за бъдещето, управлявано от изкуствен интелект. В политиките се препоръчва включването на съдържание, свързано с ИИ, в учебните програми и използването на инструменти на ИИ за подобряване на учебния опит. Например политиката на Съвета на Европа (Европейска политика 2) предлага интегриране на ИИ в различни предмети с цел насърчаване на интердисциплинарното обучение. Този подход е очевиден и в документа на ЮНЕСКО "ИИ и образование: (Международна политика 2), в която се призовава за преразглеждане и адаптиране на учебните програми с цел включване на ИИ и трансформиране на методологиите на обучение. Тези политики подчертават необходимостта от гъвкави и перспективни учебни програми, способни да се адаптират към бързия напредък на технологиите на ИИ.

В насоките на Европейската комисия (Европейска политика 1) и в насоките на ЮНЕСКО (Международна политика 2) се подчертава значението на значителните инвестиции в инфраструктурата и професионалното обучение. Тези политики предлагат различни механизми за финансиране, като например европейски програми за финансиране като "Еразъм+" и насърчаване на партньорствата между образователните институции, предприятията и доставчиците на ИО.

Подходите към разпределението на ресурсите и финансирането също се различават в отделните политики. Въпреки че насоките на Европейската комисия (Европейска политика 1) и Насоките за политиците на ЮНЕСКО (Международна политика 2) подчертават необходимостта от значителни инвестиции, те се различават в подходите си към устойчивото финансиране. В доклада на Европейския център за цифрово образование (Европейска политика 3) се обсъжда ролята на европейските програми като "Еразъм+" за предоставяне на финансова подкрепа. В същото време в насоките на УНИЦЕФ (Международна политика 3)



предлага стимули за сътрудничество между частния и публичния сектор за разработване на етични системи за изкуствен интелект.

4.5 Анализ на политиката: Заключение и съображения

В края на този раздел ще представим някои съображения от анализа на политиките, свързани с преподаването на ИИ и принципите за разработване на учебни програми по ИИ.

Анализът на политиката ясно потвърждава стойността на разработването на учебна програма по ИИ и необходимостта от образование по ИИ в по-общ план. Необходимостта от развитие на дигиталната компетентност на учителите по отношение на ИИ е подчертавана многократно, както и предложенията това да се случва в целия континуум на обучението на учителите (т.е. практикуващи учители в процеса на работа, преддипломен стаж (ITE)). Необходимо е също така да се вземат предвид различните нива на осведоменост и разбиране на ИИ и използването му в образованието от страна на учителите. Освен това при изготвянето на учебните програми трябва да се отчитат ограниченията на учителите по отношение на достъпа до ресурсите и ангажирането им по гъвкав и достъпен начин.

Политиките подчертават редица потенциални аспекти на ИИ, които могат да бъдат включени в учебната програма. Например: (i) включване на съдържание, свързано с ИИ, в рамките на и между предметите, за да се насърчи интердисциплинарното обучение, (ii) предоставяне на стратегии и инструменти за обучение, които позволяват на учителите да използват ИИ за подобряване на учебния опит, (iii) използване на инструменти на ИИ за персонализирано обучение и оценяване, (iv) прилагане на ИИ в контексти извън образованието (т.е. въздействие върху обществото и значимост, съображения, свързани с работата, и т.н.), (iv) етични последици по отношение на ИИ, като отговорно използване на ИИ, прозрачност по отношение на ИИ, въпроси, свързани с неприкосновеността на личния живот и ИИ, и т.н.

5. РЕЗЮМЕ НА ДОКЛАДА

Този доклад е насочен към основната цел на работен пакет 2.1 на проекта PAIDEIA: да се докладва за състоянието на изкуствения интелект (ИИ) в страните от PAIDEIA.

Тя започна с преглед на обхвата, за да се очертаят степента, естеството и обхватът на рецензираната академична литература по отношение на ИИ и образованието в страните от PAIDEIA. Този преглед илюстрира огромното количество изследвания, провеждани по отношение на ИИ и неговата роля в образованието, подчертава значението на разработването на учебни програми за обучение по ИИ и разкрива как ИИ се използва за преподаване, оценяване, учене

и анализ на данни. Той също така даде представа за обучението по ИИ и педагогическите подходи, които се препоръчват за това, както и проучи как понастоящем обучението на учители включва ИИ.

След това докладът премина към преглед на политиката, свързана с образованието по ИИ/ИИ в образованието в страните от PAIDEIA, както и към разглеждане на редица европейски и



международни политики. Политиките подчертават необходимостта от разработване на учебни програми и образование в областта на изкуствения интелект, както и необходимостта от подготовка на учители, които да включат изкуствения интелект като иновативно предимство. От тези политики произтичат и редица ключови съображения и последици за разработването и въвеждането на учебни програми.

Като цяло, този доклад предостави редица прозрения, констатации, наблюдения и препоръки по отношение на образованието по изкуствен интелект и изкуствения интелект в образованието, които могат да бъдат използвани за целите на проектирането и разработването на учебни програми за проекта PAIDEIA.

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.

6. БИБЛИОГРАФИЯ

- "AGID" Агенция за цифрова Италия. (2023). *Тригодишен план за ИТ в публичната администрация: 2024-2026 г.* Правительство на Италия.
- Agrusti, F. (Ed.). (2023). *Educazione e Intelligenza Artificiale [Образование и изкуствен интелект]*. Roma Tr. <http://romatrepress.uniroma3.it>
- Akyuz, H. I., & Erdemir, M. (2022). Възгледи на учителите по природни науки в начален курс за уеб базирана интелигентна система за обучение. *International Journal of Technology in Education*, 5(1), 67-87. <https://doi.org/10.46328/ijte.233>
- Allen, L. K., & Kendeou, P. (2024). ED-AI Lit: Интердисциплинарна рамка за грамотност в областта на изкуствения интелект в образованието. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 11(1), 3-10. <https://doi.org/10.1177/23727322231220339>
- Alonso, J. M. (2020). Преподаване на обясним изкуствен интелект на ученици от гимназията. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 13(1), 974. <https://doi.org/10.2991/ijcis.d.200715.003>
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies (Проучвания на обхвата): Към методологическа рамка. *Международен Списание на Social Research Методология*, 8(1), 19-32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Aydin, S., Duman, E., Bertiz, Y., & Birisçi, S. (2022). Изследване на ефектите на компютърно подпомаганите анимации върху концептуалното разбиране чрез метафори: Пример за изкуствен интелект. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 5(4), 1140-1159. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1378675.pdf>
- Ballestar, M. T., Mir, M. C., Pedrera, L. M. D., & Sainz, J. (2024). Effectiveness of tutoring at school (Ефективност на обучението в училище): Оценка на машинното обучение. *Technological Forecasting and Social Change*, 199(123043), 123043. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123043>
- Bannister, P., Santamaría-Urbiet, A., & Alcalde-Peñalver, E. (2023). Систематичен преглед на генеративния изкуствен интелект и висшето образование (с преподаване на английски език). *Aula Abierta*, 52(4), 401-409. <https://doi.org/10.17811/rifie.52.4.2023.401-409>
- Barelli, E., Lodi, M., Branchetti, L., & Levrini, O. (2024). Epistemic Insights as Design Principles for a Teaching-Learning Module on Artificial Intelligence (Епистемични прозрения като принципи за проектиране на модул за преподаване и обучение по изкуствен интелект). *Science & Education*. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00504-4>
- Belda-Medina, J., & Calvo-Ferrer, J. R. (2022). Използване на чатботове като диалогови партньори с изкуствен интелект при изучаването на чужди езици. *Приложни науки*, 12(17), 8427. <https://doi.org/10.3390/app12178427>
- Belda-Medina, J., & Kokošková, V. (2023). Интегриране на чатботове в образованието: прозрения от Chatbot-Модел за удовлетвореност от взаимодействието с хората (CHISM). *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 62. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00432-3>
- Bellas, F., Guerreiro-Santalla, S., Naya, M., & Duro, R. J. (2023). Учебна програма по изкуствен интелект за европейските средни училища: Подход за вграден интелект. *International Journal of Artificial Intelligence in Education (Международно списание за изкуствен интелект в образованието)*, 33(2), 399-426. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00315-0>

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

Bozak, A., & Aybek, E. C. (2020). Сравнение на изкуствени невронни мрежи и логистичен регресионен анализ при прогнозиране на успеха в областта на природонаучната грамотност в PISA. *Международно списание за съвременни образователни Research*, 7(2), 99-111. <https://doi.org/10.33200/ijcer.693081>

Busra Eren, H., & Caliskan, G. (2023). Класифициране на отчетни карти за здравословна физическа годност на ученици от гимназията с помощта на извличане на данни. *Physical Educator*, 80(2), 235-254. <https://doi.org/10.18666/tpe-2023v80-i2-11471>

Buyukatak, E., & Anil, D. (2022). Изследване на методите за класификация на извличане на данни при класифициране

Ученици според резултатите от четенето на PISA 2018. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 9(4), 867-882. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1379014.pdf>

Camacho, V. L., Guia, E. de la, Olivares, T., Flores, M. J., & Orozco-Barbosa, L. (2020). Заснемане на данни и мултимодален анализ на обучението с фокус върху ангажираността с нов подход за носене на IoT. *IEEE Transactions on Learning Technologies (Технологии за обучение)*, 13(4), 704–717.

<https://doi.org/10.1109/tlt.2020.2999787>

Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C., Taboada, M., Cebreiro, B., & Barro, S. (2023). AI literacy in K-12: a systematic literature review (Грамотност по изкуствен интелект в K-12: систематичен преглед на литературата). *International Journal of STEM Education*, 10(1), 1-17. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>

Catozzella, D., Hirsch, G., Schiavo, G., & Torrisi, E. (2021). *Изкуственият интелект и училището: Пионерският опит на проекта DIG4FUTURE*. Erasmus+ DIG4Future Project, Save the Children Italia & Fondazione Bruno Kessler.

Cebrián-Robles, V., Ruíz-Rey, F. J., Raposo-Rivas, M., & Cebrián-de-la-Sema, M. (2023). Въздействие на дигиталните контексти в обучението на студентите от висшите учебни заведения (Impact of digital contexts in the training of university education students). *Education Sciences*, 13(9), 923. <https://doi.org/10.3390/educsci13090923>

Çelik, C., & Kartal, H. (2023). Моделиране на проблеми с четенето, изпитвани от ученици в началното училище, чрез изкуствени невронни мрежи. *International Online Journal of Primary Education*, 12(2), 94- 117.

Celik, I. (2023). Към Intelligent-TPACK: Емпирично изследване на професионалните знания на учителите за етично интегриране на инструменти, базирани на изкуствен интелект (ИИ), в образованието. *Computers in Human Behavior*, 138(107468), 107468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>

Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). Обещанията и предизвикателствата на изкуствения интелект за учителите: Систематичен преглед на изследванията. *TechTrends*, 66(4), 616-630. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>

Çetin, I., Erumit, A. K., Nabyev, V., Karal, H., Kosa, T., & Kokoc, M. (2023). The Effect of Gamified Adaptive Intelligent Tutoring System Artibos on Problem-Solving Skills (Ефектът на геймифицираната адаптивна интелигентна система за обучение Artibos върху уменията за решаване на проблеми). *Participatory Educational Research (Образователни изследвания с участие)*, 10(1), 344-374. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1363310.pdf>

Çetinkaya, A., & Baykan, Ö. K. (2020). Прогнозиране на таланта на учениците от средното училище в областта на програмирането с помощта на изкуствени невронни мрежи. *Engineering Science and Technology an International Journal*, 23(6), 1301- 1307. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2020.07.005>

Çetinkaya, A., Baykan, Ö. K., & Kırgız, H. (2023). Анализ на подходи за класификация с машинно обучение за прогнозиране на способностите на учениците за програмиране. *Sustainability*, 15(17), 12917. <https://doi.org/10.3390/su151712917>

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

- Çevik, M., & Tabaru-Örnek, G. (2020). Сравнение на софтуерите MATLAB и SPSS при прогнозиране на академичните постижения с помощта на изкуствени невронни мрежи (Comparison of MATLAB and SPSS Software in the Prediction of Academic Achievement with Artificial Neural Networks): Моделиране за ученици от началното училище. *International Online Journal of Education and Teaching*, 7(4), 1689-1707. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1271028.pdf>
- Chocarro, R., Cortiñas, M., & Marcos-Matás, G. (2023). Нагласи на учителите към чатботовете в образованието: подход на модела за приемане на технологиите, отчитащ ефекта на социалния език, проактивността на бота и характеристиките на потребителите. *Educational Studies*, 49(2), 295-313. <https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1850426>
- Crompton, H., Jones, M. V., & Burke, D. (2022). Възможности и предизвикателства на изкуствения интелект в K12 образованието: систематичен преглед. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-21. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2121344>
- Delgado, N., Campo Carrasco, L., Sainz de la Maza, M., & Etxabe-Urbieta, J. M. (2024). Aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en Educación: Los beneficios y limitaciones de la IA percibidos por el profesorado de educación primaria, educación secundaria y educación superior. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 27(1), 207-224. <https://doi.org/10.6018/reifop.577211>
- Demir, K., & Güraksin, G. E. (2022). Определяне на възприятията на учениците от средното училище за концепцията за изкуствен интелект: Анализ на метафорите. *Participatory Educational Research*, 9(2), 297-312. <https://doi.org/10.17275/per.22.41.9.2>
- Министерството на образованието. (2022). *Цифрова стратегия за училищата до 2027 г.* Правительство на Ирландия. Министерство на образованието и обучението. Център за знания Digisprong. (2024). *Отговорно използване на изкуствен интелект във фламандското образование: Процес на сътрудничество от разработването до използването.* Правительство на Фландрия (Белгия).
- Министерство на предприятията, търговията и заетостта. (2021). *AI - тук за добро: Национална стратегия за изкуствен интелект за Ирландия.* Правительство на Ирландия.
- Deveci Topal, A., Dilek Eren, C., & Kolburan Geçer, A. (2021). Приложение на чатбот в курса по природни науки в 5. клас. *Education and Information Technologies*, 26(5), 6241-6265. <https://doi.org/10.1007/s10639021-10627-8>
- Служба за цифрова трансформация, Министерство на промишлеността и технологиите. (2021). *Национална стратегия за изкуствения интелект за периода 2021-2025 г.* Председателство на Република Турция
- Dignum, V., Penagos, M., Pigmans, K., & Vosloo, S. (2021). *Политически насоки за изкуствения интелект за деца.* UNICEF. <https://www.unicef.org/globalinsight/reports/policy-guidance-ai-children>
- Domínguez-González, M. de L. Á., Hervás-Gómez, C., Díaz-Noguera, M. D., & Reina-Parrado, M. (2023). Внимание към разнообразието от изкуствения интелект. *The European Educational Researcher*, 6(3), 101-115. <https://doi.org/10.31757/euer.633>
- Ekizce, H. N., Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Education, Anılan, B., Atalay, N., Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Education, & University, N. Ö. H. (2022). Нива на информираност на учителите по природни науки в преддипломен стаж за концепциите на Индустрия 4.0. *Journal of Innovative Research in Teacher Education (Списание за иновативни изследвания в областта на педагогическото образование)*, 3(2), 192-208. <https://doi.org/10.29329/jirte.2022.464.9>
- Eyüp, B., & Kayhan, S. (2023). Anxiety and Attitudes towards Artificial Intelligence (Тревожност и нагласи на учителите по турски език в преддипломен стаж към изкуствения интелект). *International Journal of Education and Literacy Studies*, 11(4), 43-56.

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

чрез образование и обучение. Служба за публикации на Европейския съюз. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/28248> Европейска комисия, Изпълнителна агенция за европейско образование и култура, (2023). Доклад за изкуствения интелект: от Отдела за изкуствен интелект в образованието към Европейския център за цифрово образование. Служба за публикации на Европейския съюз.

<https://data.europa.eu/doi/10.2797/828281>

Fajardo Aguilar, G. M., Ayala Gavilanes, D. C., Arroba Freire, E. M., & López Quincha, M. (2023). Inteligencia Artificial y la Educación Universitaria: Una revisión sistemática. *Magazine de Las Ciencias: Revista de Investigación E Innovación*, 8(1), 109-131.

<https://doi.org/10.33262/rmc.v8i1.2935>

Fernández-Martínez, C., Hernán-Losada, I., & Fernández, A. (2021). Ранно въвеждане на изкуствен интелект в испанските средни училища. Мотивационно проучване. *KI - Künstliche Intelligenz*, 35(2), 163-170.

<https://doi.org/10.1007/s13218-021-00735-5>

Fidan, M., & Gencel, N. (2022). Подпомагане на учебните видеоклипове с чатбот и механизми за обратна връзка с връстници в онлайн обучението: Ефектите върху резултатите от обучението и вътрешната мотивация. *Journal of Educational Computing Research* (Списание за компютърни изследвания в областта на образованието), 073563312210779.

<https://doi.org/10.1177/07356331221077901>

Fissore, C., Floris, F., Marchisio, M., Sacchet, M., & Others. (2022). Дидактически дейности по изкуствен интелект: гледната точка на учителите по стъкло. *Сборник с доклади от 19-та международна конференция по*

Познание и изследователско учене в цифровата ера (CELDA 2022), 11-18.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED626868.pdf>

Gabrielli, S., Rizzi, S., Carbone, S., & Donisi, V. (2020). Коучинг интервенция, базирана на чатбот, за юноши за насърчаване на житейски умения: Пилотно проучване. *JMIR Human Factors*, 7(1), e16762. <https://doi.org/10.2196/16762>

Galindo-Domínguez, H., Delgado, N., Losada, D., & Etxabe, J.-M. (2024). Анализ на използването на изкуствения интелект в образованието в Испания (An analysis of the use of artificial intelligence in education in Spain): Перспективата на учителите в процеса на обучение. *Journal of Digital Learning* (Списание за цифрово обучение).

Teacher Education, 40(1), 41–56.

<https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2284726>

García-Martínez, I., Fernández-Batanero, J. M., Fernández-Cerero, J., & León, S. P. (2023). Анализ на въздействието на изкуствения интелект и компютърните науки върху постиженията на учениците: Систематичен преглед и мета-анализ. *Journal of New Approaches in Educational Research* (Списание за нови подходи в образователните изследвания), 12(1),

171. <https://doi.org/10.7821/naer.2023.1.1240>

García-Tudela, P. A., Prendes-Espinosa, P., & Solano-Fernández, I. M. (2023). Испанският опит за бъдещите класни стаи като възможност за интелигентна среда за обучение. *Heliyon*, 9(8), e18577. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18577>

Generalitat de Catalunya, Departament d'Educació, Direcció General d'Innovació, Digitalització i Currículum. (2024). La intel·ligència artificial en l'educació: Orientacions i recomanacions per al seu ús als центровете. Technical Cabinet.

<https://educacio.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/monografies/intelligenci-a-artificial-educacio/ia-educacio.pdf>

Gobierno de España (2020). *Национална стратегия за изкуствен интелект*. Държавен секретар по цифровизацията и изкуствения интелект (SEDIA).

<https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/National-Strategy-onAI.pdf>

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

- Gobierno de España. (2023). *Estrategia de inteligencia artificial 2024*. https://portal.mineco.gob.es/eses/digitalizacionIA/Documents/Estrategia_IA_2024.pdf
- Glushkova, T., Stoyanov, S., Tabakova-Komsalova, V., Grancharova-Hristova, M., & Krasteva, I. (2020). Подход за преподаване на изкуствен интелект в училище. *Иновативни образователни технологии, средства и методи за електронно обучение* Научен редактор Евгения Смирнова-Трибулска "Електронно обучение", 12, 257-267.
- Guerreiro-Santalla, S., Bellas, F., & Fontenla-Romero, O. (2021). Ръководство за училищния път: Практическо въведение в представянето и обосноваването в ИИ за ученици от гимназията. *Artificial Intelligence in Education (Изкуствен интелект в образованието)*, 88-92. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78270-2_15
- Guerreiro-Santalla, S., Duraes, D., Crompton, H., Novais, P., & Bellas, F. (2023). Симулационно-базиран адаптивен интерфейс за персонализирано обучение по основи на изкуствения интелект в средното училище. *Progress in Artificial Intelligence (Прогрес в областта на изкуствения интелект)*, 3-15. https://doi.org/10.1007/978-3-031-49008-8_1
- Guerreiro-Santalla, S., Mallo, A., Baamonde, T., & Bellas, F. (2022). Разработване на игра, базирана на смартфон, за запознаване на учениците от K12 с приложния изкуствен интелект. *Сборник с доклади от конференцията на ... Конференция на AAAI по изкуствен интелект. AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 36(11), 12758- 12765. <https://doi.org/10.1609/aaai.v36i11.21554>
- Hastürk, H. G. (2021). Метафорични възприятия на бъдещите учители към социално-научни въпроси. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 13(3), 2709-2731. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1312943.pdf>
- Heeg, D. M., & Avraamidou, L. (2023). Използване на изкуствен интелект в училищната наука: систематичен литературен обзор. *Educational Media International*, 60(2), 125-150. <https://doi.org/10.1080/09523987.2023.2264990>
- Henry, J., Hernalesteen, A., & Collard, A.-S. (2021). Преподаване на изкуствен интелект на K-12 чрез ролева игра, поставяща под въпрос концепцията за интелект. *KI - Künstliche Intelligenz*, 35(2), 171-179. <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00733-7>
- Hijón-Neira, R., Connolly, C., Pizarro, C., & Pérez-Marín, D. (2023). Прототип на препоръчителен модел с изкуствен интелект за подобряване на компютърното мислене на учениците от средното образование. *Computers*, 12(6), 113. <https://doi.org/10.3390/computers12060113>
- Holmes, W., & Miao, F. (2023). *Ръководство за генеративен изкуствен интелект в образованието и научните изследвания*. Издателство на ЮНЕСКО.
- Holmes, W., Persson, J., Chounta, I. A., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022). *Изкуствен интелект и образование: Критичен поглед през призмата на правата на човека, демокрацията и върховенството на закона*. Съвет на Европа.
- Holowka, P. (2020). Преподаване на роботика по време на covid-19: Машинно обучение, симулация и aws deepracer.
- Международна конференция *IADIS Cognition and Exploratory Learning in Digital Age 2020*, 227-234. https://doi.org/10.33965/celda2020_202014I029
- Horcan, S., Türkmen, G., & Polat, E. (2024). Изследване на тревожността за изкуствения интелект и нагласите за машинно обучение на кандидатите за учители. *Education and Information Technologies*, 29(6), 7281- 7301. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12086-9>
- Incio Flores, F. A., Capuñay Sanchez, D. L., Estela Urbina, R. O., Valles Coral, M. Á., Vergara Medrano, E. E., & Elera Gonzales, D. G. (2021). Inteligencia artificial en educación: una revisión de la literatura en revistas científicas internacionales [Изкуствен интелект в образованието: преглед на литературата в международни научни списания]. *Apuntes Universitarios*, 12(1).

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

<https://doi.org/10.17162/au.v12i1.974> Италиански орган за защита на данните. (2023). *Училищното доказателство за поверителност*. Правительство на Италия.

Kahraman, D., & Кос, М. (2022). Мнения на учителите от началното училище за технологичните компетенции на директорите на училища. *Международно общество за технологии, образование и наука*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED631203.pdf>

Каруси, М. S., Özcan, I., Özcan, H., & Аурау, А. (2024). Предвиждане на академичните постижения на учениците от средните училища в курса по природни науки чрез машинно обучение (Predicting Secondary School Students' Academic Performance in Science Course by Machine Learning). *International Journal of Technology in Education and Science*, 8(1), 41-62. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1415061.pdf>

Karahan, E. (2023). Използване на интервюта с фокус групи с видеоизвикване за проучване на възгледите и разсъжденията на учителите по природни науки в преддипломен стаж относно изкуствения интелект. *International Journal of Science Education*, 45(15), 1283- 1302. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2200887>

Karan, B., & Angadi, G. R. (2023). Потенциални рискове от интегрирането на изкуствения интелект в училищното образование: Вж. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 43(3-4), 67-85. <https://doi.org/10.1177/02704676231224705>

Karataş, K., Arpacı, I., & Süer, S. (2023). Прогнозиране на академичната самоефективност въз основа на самонасочено учене и перспектива за бъдещето. *Psychological Reports*, 332941231191721. <https://doi.org/10.1177/00332941231191721>

Kazu, I. Y., & Kuvvetli, M. (2023). The Influence of Pronunciation Education via Artificial Intelligence Technology on Vocabulary Acquisition in Learning English (Влияние на обучението по произношение чрез технологии с изкуствен интелект върху усвояването на лексиката при изучаването на английски език). *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 10(2), 480-493. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1382350.pdf>

Кос, Т., & Akin, P. (2022). Оценка на успеваемостта на приемните изпити в гимназиите с помощта на машинно обучение и бета-регресионни модели. *Journal of Intelligent Systems (Списание за интелигентни системи): Theory and Applications*, 5(1), 9- 15. <https://doi.org/10.38016/jista.922663>

Kong, S.-C., Cheung, M.-Y. W., & Tsang, O. (2024). Разработване на рамка за грамотност в областта на изкуствения интелект: Evaluation of a literacy course for senior secondary students using a project-based learning approach (Оценка на курс по грамотност за ученици от горния курс на средното училище, използващ подход на проектно обучение).

Компютри и Образование: Изкуствен Изкуствен интелект, 6(100214), 100214.

<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100214>

Körpeoğlu, S. G., & Yıldız, S. G. (2023). Използване на изкуствен интелект за прогнозиране на нагласите на учениците в областта на STEM: адаптивен модел, базиран на невронна мрежа и размита логика. *International Journal of Science Education*, 0(0), 1- 26. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2269291>

Lee, J., Alonzo, D., Beswick, K., Abril, J. M. V., Chew, A. W., & Оо, С. Z. (2024). Измерения на грамотността на учителите в областта на данните: Систематичен преглед на литературата от 1990 до 2021 г. *Educational Assessment Evaluation and Accountability*, 1-56. <https://doi.org/10.1007/s11092-024-09435-8>

Lee, S. J., & Kwon, K. (2024). Систематичен преглед на обучението по изкуствен интелект в класните стаи на K-12 от 2018 до 2023 г: Теми, стратегии и резултати от обучението. *Компютри и образование: Изкуствен интелект*, 6(100211), 100211. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100211>

Lombart, C., Smal, A., & Henry, J. (2020). Съвети и трикове за промяна на начина, по който младите хора възприемат компютърните науки. *Информатика в училищата*.

Lozano, A., & Blanco Fontao, C. (2023). Подготвена ли е образователната система за навлизането на изкуствения интелект? Проучване на възприятията на студентите от специалност "Начално образование" от гр.

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

двойна перспектива: Настоящи ученици и бъдещи учители. *Науки за образованието*, 13(7), 733. <https://doi.org/10.3390/educsci13070733>

Lucana Wehr, Y. E., & Roldan Baluis, W. L. (2023). Chatbot basado en inteligencia artificial para la educación escolar. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 7(29), 1580- 1592. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.614>

Mahon, J., Mac Namee, B., & Becker, B. A. (2023). No More Pencils No More Books (Няма повече моливи, няма повече книги): Capabilities of Generative AI on Irish and UK Computer Science School Leaving Examinations (Възможности на генеративния ИИ на училищните изпити по информатика в Ирландия и Обединеното кралство). *Proceedings of the 2023 Conference on United Kingdom & Ireland Computing Education Research* (Сборник с доклади от конференцията "Изследване на компютърното образование в Обединеното кралство и Ирландия"), 1-7. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3610969.3610982>

Mahon, J., Quille, K., Mac Namee, B., & Becker, B. A. (2022). Нов курс по машинно обучение и изкуствен интелект за ученици от средните училища. *Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 2*, 1155-1155.

Martínez-Ramón, J. P., Morales-Rodríguez, F. M., Pérez-López, S., Méndez, I., & Ruiz-Esteban, C. (2023).

Предвиждане на устойчивостта на учителите с помощта на изкуствени невронни мрежи: Влияние на прегарянето и стреса чрез COVID-19. *Anales de Psicología*, 39(1), 100-111.

<https://doi.org/10.6018/analesps.515611> Martin, F., Zhuang, M., & Schaefer, D. (2023).

Систематичен преглед на научните изследвания в областта на изкуствения интелект в K12 образованието (2017-2022 г.). *Компютри и образование: Изкуствен интелект*, 100195.

Marx, E., Leonhardt, T., & Bergner, N. (2023). Ментални модели и нагласи на учениците от средните училища по отношение на изкуствения интелект - Обхванет преглед. *Компютри и образование: Изкуствен интелект*, 5(100169), 100169. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100169>

Masneri, S., Domínguez, A., Sanz, M., Zorrilla, M., Larrañaga, M., & Arruarte, A. (2023). cleAR: оперативно съвместима архитектура за многопотребителски училищни учебни програми, базирани на AR. *Virtual Reality*, 27(3), 1813- 1825. <https://doi.org/10.1007/s10055-023-00764-5>

Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). *ИИ и образование: Ръководство за създателите на политики*. Издателство на ЮНЕСКО.

Mikeladze, T., Meijer, P. C., & Verhoeff, R. P. (2024). Изчерпателно изследване на рамката за компетентност на преподавателите по изкуствен интелект: Критичен преглед. *European Journal of Education*, e12663. <https://doi.org/10.1111/ejed.12663>

Министерство на икономиката, европейските фондове и земите. (2022). *Национална стратегия за електронни умения 2022-2025 г.* Правителство на Малта.

Министерство на икономическото развитие. (2020). *Национална стратегия за изкуствен интелект*. Правителство на Италия.

Министерство на образованието. *План "Училище 4.0"*. Правителство на Италия.

Министерство на образованието и науката. (2021). *Национална програма за цифрови умения*. Правителство на България.

Министерство на образованието и науката. (2024). *Насоки за използване на изкуствен интелект в образователната система*. Правителство на България.

Министерство на финансите. (2020). *Национална програма за развитие БЪЛГАРИЯ 2030*. Правителство на България. Министерство на иновациите и растежа. (2021). *Иновационна стратегия за интелигентна специализация 2021-2027 г.* Правителство на България.

Министерство на университетите и научните изследвания, Министерство на икономическото развитие и Министър на технологичните иновации и цифровия преход.

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

- Министерство на транспорта и съобщенията. (2020). *Цифрова трансформация на България за периода 2020-2030*. Правителство на България.
- Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията. (2020). *Концепция за развитие на изкуствения интелект в България до 2030 г. (Concept of Development of Artificial Intelligence in Bulgaria by 2030)*. Правителство на България.
- Mishra, P., Warr, M., & Islam, R. (2023). ТРАСК в епохата на ChatGPT и генеративния ИИ. *Journal of Digital Learning в Teacher Education*, 39(4), 235–251. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2247480>
- Mogas, J., Palau, R., Fuentes, M., & Cebrián, G. (2022). Интелигентните училища са на път: Как директорите на училища от Каталуния подхождат към бъдещето на образованието в рамките на четвъртата индустриална революция. *Обучение Environments Research*, 25(3), 875-893. <https://doi.org/10.1007/s10984-021-09398-3>
- Moral-Sánchez, S. N., Ruiz Rey, F. J., & Cebrián-de-la-Serna, M. (2023). Анализ на чатботовете с изкуствен интелект и удовлетвореността от тях за обучението в образованието по математика. *International Journal of Educational Research and Innovation*, 20, 1-14. <https://doi.org/10.46661/ijeri.8196>
- Munn, Z., Peters, M. D. J., Stern, C., Tufanaru, C., McArthur, A., & Aromataris, E. (2018). Systematic review or scoping review? Насоки за авторите при избора между подход на систематичен или обзорец преглед. *BMC Medical Research Methodology*, 18(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s12874-0180611-x>
- Murillo-Ligorred, V., Ramos-Vallecillo, N., Covalada, I., & Fayos, L. (2023). Познаване, интегриране и обхват на дълбоките фалшификации в образованието по изкуства: Развитието на критичното мислене при ученици от следдипломна квалификация по начална училищна педагогика и магистърска квалификация по средна училищна педагогика. *Education Sciences*, 13(11), 1073. <https://doi.org/10.3390/educsci13111073>
- Naya-Varela, M., Guerreiro-Santalla, S., Baamonde, T., & Bellas, F. (2023). Robobo SmartCity: Модел за автономно управление за обучение по изчислителна интелигентност чрез образователна роботика. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 16(4), 543-559. <https://doi.org/10.1109/tlt.2023.3244604>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Концептуализиране на грамотността в областта на изкуствения интелект: Вж. *Computers and Education (Компютри и образование): Изкуствен интелект*, 2(100041), 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- Ng, D. T. K., Su, J., & Chu, S. K. W. (2023). Насърчаване на грамотността на учениците от средните училища в областта на изкуствения интелект чрез изработване на управлявани от изкуствен интелект кошчета за рециклиране. *Education and Information Technologies*, 1-32. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12183-9>
- Рара, D. (2022). Цифрово устройство и математика: Многостепенни модели срещу модели за машинно обучение за класиране на добавената стойност в Италия. *Proceedings of the 14th International Conference on Computer Supported Education (Сборник с доклади от 14-та международна конференция по компютърно подпомагано образование)*, 2, 171-178. <https://doi.org/10.5220/0011042700003182>
- Парламентарен секретариат за финансови услуги, цифрова икономика и иновации. (2019). *Malta: The Ultimate AI Launchpad - A Strategy and Vision for Artificial Intelligence in Malta 2030 (Малта - най-добрата стартова площадка за изкуствен интелект - стратегия и визия за изкуствен интелект в Малта до 2030 г.)*. Правителство на Малта.
- Peña-Acuña, B., & Crismán-Pérez, R. (2022). Изследване на Паруа, дигитален инструмент с изкуствен интелект в полза на обучението и езиковите нагласи към изучаването на английски език при ученици с испански език като L1. *Frontiers in Psychology*, 13, 1019278. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1019278>

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

- Polak, S., Schiavo, G., & Zancanaro, M. (2022 г., 27 април). Гледната точка на учителите за обучението по изкуствен интелект (Teachers' perspective on artificial intelligence education): Първоначално проучване. *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts (Конференция CHI за човешкия фактор в компютърните системи)*. CHI '22: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, New Orleans LA USA. <https://doi.org/10.1145/3491101.3519866>
- Rizvi, S., Waite, J., & Sentance, S. (2023). Преподаване и учене с изкуствен интелект в K-12 от 2019 до 2022 г.: систематичен литературен преглед. *Компютри и образование: Изкуствен интелект*, 4(100145), 100145. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100145>
- Şahin, S., & Erol, Ç. (2024). Прогнозиране на академичните постижения на учениците от средните училища с методи за машинно обучение и примерна система. *Cybernetics and Systems*, 55(4), 940-960. <https://doi.org/10.1080/01969722.2022.2122014>
- Sanabria-Navarro, J.-R., Silveira-Pérez, Y., Pérez-Bravo, D.-D., & de-Jesús-Cortina-Núñez, M. (2023). Incidences of artificial intelligence in contemporary education (Наличието на изкуствен интелект в съвременното образование). *Comunicar*, 31(77). <https://doi.org/10.3916/c77-2023-08>
- Scaradozzi, D., Cesaretti, L., Screpanti, L., & Mangina, E. (2020). Идентифициране на процеса на учене на учениците по време на дейности по образователна роботика. *Frontiers in Robotics and AI*, 7, 21. <https://doi.org/10.3389/frobt.2020.00021>
- Scaradozzi, D., Cesaretti, L., Screpanti, L., & Mangina, E. (2021). Идентифициране и оценка на образователния опит: Използване на извличане на данни с помощта на роботиката. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 28(4), 103-113. <https://doi.org/10.1109/mra.2021.3108942>
- Scaradozzi, D., Screpanti, L., & Cesaretti, L. (2021). Машинно обучение за моделиране и идентифициране на дейности по образователна роботика. *2021 29th Mediterranean Conference on Control and Automation (MED)*, 753-758. <https://doi.org/10.1109/med51440.2021.9480309>
- Slavov, V., Yotovska, K., & Asenova, A. (2023). Изследване на нагласите на гимназистите за приложение на изкуствения интелект в образованието. *Международна асоциация за развитие на информационното общество*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED639549.pdf>
- Su, J., Zhong, Y., & Ng, D. T. K. (2022). Метапреглед на литературата за образователните подходи за преподаване на ИИ на ниво K-12 в Азиатско-тихоокеанския регион. *Computers and Education (Компютри и образование): Изкуствен интелект*, 3(100065), 100065. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100065>
- Sutton, A., Clowes, M., Preston, L., & Booth, A. (2019). Среца със семейството на рецензиите: изследване на видовете рецензии и свързаните с тях изисквания за извличане на информация. *Health Information and Libraries Journal*, 36(3), 202-222. <https://doi.org/10.1111/hir.12276>
- Szymanski, M., Ooge, J., De Croon, R., Vanden Abeele, V., & Verbert, K. (2024). Обратна връзка, контрол или обяснения? Подпомагане на учителите с управляем изкуствен интелект, генериращ дистрактори. *Сборник с доклади от 14-ата конференция за анализ на обучението и знанията*. LAK '24: The 14th Learning Analytics and Knowledge Conference, Киото, Япония. <https://doi.org/10.1145/3636555.3636933>
- Tartuk, M. (2023). Метафорични възприятия на учениците от средното училище по отношение на концепцията за изкуствен интелект. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 11(2), 108-116. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1375711.pdf>
- Terzi, R. (2020). Адаптиране на скалата за тревожност от изкуствен интелект на турски език: Изследване на надеждността и валидността. *International Online Journal of Education and Teaching*, 7(4), 1501-1515. <https://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/1031>
- Tiernan, P., Costello, E., Donlon, E., Parysz, M., & Scriney, M. (2023). Информационна и медийна грамотност в епохата на изкуствения интелект: варианти за бъдещето (Information and

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**

Tirado-Olivares, S., Navío-Inglés, M., O'Connor-Jiménez, P., & Cózar-Gutiérrez, R. (2023). From human to machine (От човек към машина): Изследване на ефективността на разговорния изкуствен интелект ChatGPT в историческото мислене. *Education Sciences*, 13(8), 803. <https://doi.org/10.3390/educsci13080803>

ЮНЕСКО. (2024). *Проект на рамки за компетентност в областта на изкуствения интелект за учители и ученици*. ЮНЕСКО.

<https://www.unesco.org/sites/default/files/medias/fichiers/2024/04/UNESCO-Draft-AI-Competencyframeworks-for-teachers-and-school-students.pdf>

Uzumcu, O., & Acilimis, H. (2023). Използват ли иновативните учители по-интерактивно инструменти, задвижвани от изкуствен интелект? A Study in the Context of Diffusion of Innovation Theory (Изследване в контекста на теорията за разпространение на иновациите). *Technology Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-023-09687-1>

Voulgari, I., Zammit, M., Stouraitis, E., Liapis, A., & Yannakakis, G. (2021). Научете се да учите машинно: Проектиране на подход, основан на игри, за преподаване на машинно обучение на ученици от началното и средното образование. *Дизайн на взаимодействието и децата*. IDC '21: Interaction Design and Children, Атина, Гърция. <https://doi.org/10.1145/3459990.3465176>

Yildiz, H. (2023). Предвиждане на академичната самоефективност на учителите в преддипломен стаж чрез подходи за машинно обучение (Prediction of pre-service teachers' academic self-efficacy through machine learning approaches). *Africa Educational Research Journal*, 11(1), 32-44. <https://doi.org/10.30918/aerj.111.22.083>

Yue, M., Jong, M. S.-Y., & Dai, Y. (2022). Педагогическо проектиране на обучението по изкуствен интелект за K-12: (в превод от английски език): систематичен преглед. *Sustainability*, 14(23), 15620. <https://doi.org/10.3390/su142315620>

Zammit, M., Voulgari, I., Liapis, A., & Yannakakis, G. N. (2021). *Пътят към обучението по грамотност в областта на изкуствения интелект: от педагогическите нужди до осезаемия дизайн на играта*. Европейска конференция за обучение, базирано на игри. <https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/80765>

Zammit, M., Voulgari, I., Liapis, A., & Yannakakis, G. N. (2022). Научете се да учите машинно чрез игри в сайта класната стая. *Frontiers in Education*, 7, 913530.

<https://doi.org/10.3389/feduc.2022.913530>

Zanellati, A., Zingaro, S. P., & Gabbrielli, M. (2022). Прогнозиране на ниските постижения на учениците.

Международна конференция за изкуствен интелект в образованието, 737-742. https://hal.science/hal-04370890/file/Low_Achievement_Prediction.pdf

Zhang, P., & Tur, G. (2023). Систематичен преглед на използването на ChatGPT в образованието за деца до 12 години. *European Journal of Education*. <https://doi.org/10.1111/ejed.12599>

Проект: 101132955 - PAIDEIA - ERASMUS-EDU-2023-PI-FORWARD Финансиран от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Изпълнителната агенция за образование и култура (EACEA). Нито Европейският съюз, нито предоставящият орган могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Co-funded by
the European Union**