



AI@MEDIATORS

**Etiška DI naudojimo praktika
švietimo ir mokymo srityje bei kaip ją taikyti**



**Co-funded by
the European Union**



Universidad de Alicante



ERUDITO LICÉJUS





Turinys

1	Išvadas	3
1.1.	Išvadas	3
1.2.	Keletas DI naudojimo būdų mokyklose	3
2	Mokykloje jau pritaikytų ir išbandytų įrankių ar sistemų pavyzdžiai	6
2.1.	Adaptyvaus mokymosi sistema su afektinių ir kognityvinių rezultatų analizės mechanizmu	6
2.2.	Zebra AI: edukacinė programėlė	8
3.	Kiti nespacificiniai įrankių pasiūlymai identifikuoti Europoje, kuriuos galima naudoti švietime	10
3.1.	Europoje nustatytos programėlės, skirtos mokinių gerovei gerinti	10
4.	Bibliografinės nuorodos	13

1 Įvadas

1.1. Įvadas

Dirbtinis intelektas (DI) apima technologijas, leidžiančias sistemoms atlikti tam tikras užduotis, kurias paprastai atlieka žmogus. Tai gali apimti tokias galimybes kaip sprendimų priėmimas, mokymasis iš duomenų, modelių atpažinimas ir kitos kognityvinės funkcijos. Dirbtinis intelektas gali atlikti svarbų vaidmenį įvairiuose švietimo aspektuose – nuo administravimo iki mokymo ir mokymosi.

Tarptautinė konferencija apie dirbtinį intelektą (DI) ir švietimą, kurioje dalyvauja vyriausybės pareigūnai, tarptautinių organizacijų atstovai ir įvairūs suinteresuotieji subjektai, siekia sistemingai integruoti DI į švietimą. Pabrėždami žmogiškųjų santykių svarbą švietime, jie ragina pasinaudoti dirbtiniu intelektu siekiant pagerinti mokymo ir mokymosi procesus, kartu užtikrinant, kad būtų apsaugotos mokytojų teisės ir vaidmenys. Be to, jie atkreipia dėmesį į būtinybę ugdyti dirbtinio intelekto raštingumą ir pagrindinius įgūdžius bei diegti individualizuotas ir lanksčias švietimo programas, siekiant išspręsti švietimo nelygybės problemas ir palengvinti mokymąsi visą gyvenimą.

Kitas EBPO požiūris pabrėžia dirbtinio intelekto (AI) potencialą švietimo srityje, įskaitant prisitaikančias mokymosi priemones, socialinius robotus ir virtualią realybę, siekiant gerinti mokymosi rezultatus ir remti įtraukųjį švietimą. Tačiau jame taip pat pabrėžiama, kad siekiant užtikrinti dirbtinio intelekto veiksmingumą ir sumažinti galimas rizikas, svarbu turėti kvalifikuotus mokytojus bei užtikrinti skaidrų ir etišką dirbtinio intelekto naudojimą.

Kitos analizės galiausiai pabrėžia skaidrumo, „suprantamo paaiškinimo“ ir dialogo svarbą DI pagrįstose švietimo technologijose. Jose primenama, kad būtina užtikrinti sistemų patikimumą, sąžiningumą ir saugumą, kartu apsaugant privatumą ir skatinant etiškas praktikas.

Apskritai, jei DI integravimą klasėje lydi apmokyti pedagogai, jis gali suteikti individualizuotą mokymąsi, sustiprinti skaitmeninių technologijų supratimą ir ugdyti esminius XXI amžiaus gebėjimus, tokius kaip problemų sprendimas ir kritinis mąstymas. Taip jis gali pagerinti mokymosi rezultatus ir geriau parengti mokinius skaitmeniniam amžiui.

DI naudojimo švietime iššūkiai apima žmogiškosios sąveikos išsaugojimą, DI raštingumo skatinimą, skaidrumo bei etikos užtikrinimą, įtraukties ir lygybės skatinimą, mokytojų mokymą bei duomenų ir privatumo apsaugą.

1.2. Keletas DI naudojimo būdų mokyklose

Naujos technologijos skverbiasi į švietimo ir mokymo sritį: per švietimui skirtus specifinius technologinius sprendimus, jos nepastebimai integruojasi į kasdienes informacines programas ir pritaiko esamas technologijas švietimo kontekstams.



DI naudojimas švietime apima platų pritaikymo spektrą – nuo individualizuotų mokymo ir mokymosi priemonių iki naujoviškų vertinimo sistemų bei moksleivių nubyvėjimo prevencijos priemonių:

Specialiai sukurti technologiniai edukaciniai produktai:

- Matomos programos ir diegimai, kuriuos kuria tiek EdTech pramonė, tiek akademinė bendruomenė.
- Tai apima tokias technologijas kaip pažangios mokymo sistemos, dirbtinio intelekto mokymosi pagalbininkai, virtualūs mokymo asistentai ir pan.
- Šie įrankiai naudojami mokymui, mokinių mokymosi paramai ir pagalbai mokytojams atliekant savo užduotis.

DI naudojimas siekiant palaikyti mokytojus ir mokinius:

- Nuolatinio vertinimo ir stebėsenos priemonės, leidžiančios teikti tikslus ir individualizuotus atsiliepimus.
- Pokalbių robotai ir virtualūs padėjėjai, atsakantys į mokinių ir mokytojų klausimus.
- Mokomųjų išteklių rekomendacijos, paremtos mokinių pasirinkimais ir pažanga.
- DI naudojimas klasės dinamikai ir mokinių įsitraukimui analizuoti.

DI naudojimas diagnostiniam ir sisteminiam planavimui:

- Švietimo duomenų naudojimas siekiant veiksmingai paskirstyti išteklius ir planuoti pamokas.
- Ankstyvas mokymosi sunkumų diagnozavimas analizuojant duomenis.
- DI pagrįstos orientavimo paslaugos, rekomenduojančios individualizuotas mokymosi programas.

Pagalba specialiųjų poreikių turintiems mokiniams pasitelkiant DI:

- DI naudojimas siekiant padėti negalią turintiems mokiniams gauti įtraukų išsilavinimą.
- Tokios technologijos kaip papildyta realybė, virtuali realybė ir robotai, skirtos remti neįgalių mokinių mokymąsi ir įsitraukimą.

Moksleivių nubyvėjimo rodiklio mažinimo priemonė:

- DI pagrįstų ankstyvojo perspėjimo sistemų naudojimas siekiant nustatyti mokinius patiriančius riziką nebaigti mokyklos.
- Individualizuotos intervencijos, siekiant užkirsti kelią mokinių nubyvėjimui.

Funded by the European Union. The opinions and points of view expressed in this website commit only the author(s) and not necessarily those of the European Union or of the Spanish Service for the Internationalisation of Education (SEPIE). Neither the European Union or the SEPIE National Agency can be considered responsible for them.

Project No: 2023-1-ES01-KA220-SCH-000160237



Naujų gebėjimų vertinimas pasitelkiant DI:

- Naujų DI pagrįstų vertinimo formų kūrimas kompleksinėms kompetencijoms įvertinti.
- Žaidimai ir simuliacijos, skirti kompleksinėms kompetencijoms, tokiems kaip problemų sprendimas ir bendradarbiavimas, įvertinti.

2 Mokykloje jau pritaikytų ir išbandytų įrankių ar sistemų pavyzdžiai

2.1. Adaptyvaus mokymosi sistema su afektinių ir kognityvinių rezultatų analizės mechanizmu

Šaltinis: Hwang, G.-J., Sung, H.-Y., Chang, S.-C., & Huang, X.-C. (2020). A fuzzy expert system-based adaptive learning approach to improving students' learning performances by considering affective and cognitive factors. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100003. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100003>

Šalis: Taivanas

Tikslai:

Šis prietaisas turi sudaryti sąlygas sukurti prisitaikančią mokymosi sistemą, kuri atsižvelgtų į kognityvinius ir afektinius veiksnius, siekiant padėti mokiniams mokytis matematikos.

DI priemonės:

Jąs sudaro keturi moduliai:

- Mokymosi modulis leidžia mokiniams mokytis žiūrint vaizdo įrašus internete ir pildant mokymosi užduočių lapus.
- Testavimo modelis naudojamas testams atlikti, siekiant įvertinti kiekvieno mokinio žinių lygį.
- Mokymosi būklės registravimo modulis į sistemos žurnalus įrašo kiekvieno mokinio mokymosi elgesį, kad vėliau būtų galima jį analizuoti.
- Eksperto sistemos modulis naudojamas mokinių emocinei būklei analizuoti ir mokymosi turiniui kiekvienam mokiniui nustatyti, atsižvelgiant į jo emocinę būklę ir žinių lygį.

Kiekvienam mokymosi vienetui yra trys mokymosi medžiagos versijos: „standartinė versija“, „išsami versija“, „patobulinta versija“.

Be to, yra nustatytos 18 taisyklių, pagal kurias kiekvienam mokiniui parenkama versija, atsižvelgiant į jo naujausią mokymosi būklę.

Vertinimas:

Prieš eksperimentą visos trys mokinių grupės atliko 30 minučių trukmės pirminį testą ir užpildė pirminę anketą apie nerimą dėl matematikos. Po to jie dalyvavo 120 minučių mokymosi veiklose. Visi mokiniai naudojo planšetes prieigai prie mokymosi sistemų.

Funded by the European Union. The opinions and points of view expressed in this website commit only the author(s) and not necessarily those of the European Union or of the Spanish Service for the Internationalisation of Education (SEPIE). Neither the European Union or the SEPIE National Agency can be considered responsible for them.

Project No: 2023-1-ES01-KA220-SCH-000160237

Pirmoji eksperimentinė grupė naudojo personalizuoto mokymosi sistemą su afektinių ir kognityvinių rodiklių analizės mechanizmais.

Antroji eksperimentinė grupė naudojo adaptyvaus mokymosi sistemą tik su kognityvinių rodiklių analizės mechanizmu.

Kontrolinė grupė naudojo įprastą mokymosi sistemą be jokio personalizuoto mechanizmo.

Baigę šią temą, mokiniai atliko užduotis mokymosi sistemoje. Po mokymosi užsiėmimų visi mokiniai atliko 40 minučių trukmės baigiamąjį testą apie ploto matavimo vienetą, užpildė matematikos baimės vertinimo anketą ir kognityvinės apkrovos anketą.

Dalyviai:

Tyrime dalyvavo 10 metų amžiaus pradinės mokyklos mokiniai.

Rezultatai:

Matematikos mokymosi pasiekimų rezultatai. Mokiniai, kurie naudojo adaptyvią mokymosi sistemą, apimančią tiek afektinių, tiek kognityvinių pasiekimų analizės mechanizmus, pasiekė geresnių rezultatų nei tie, kurie naudojo sistemą, apimančią tik kognityvinių pasiekimų analizę, taip pat nei tie, kurie naudojo tradicinę mokymosi sistemą. Tai rodo, kad vienalaikis afektinės ir kognityvinės būklės vertinimas yra naudingas mokymosi pasiekimams gerinti.

Baimės Matematikai Rezultatai. Mokiniai, naudoję adaptyvią mokymosi sistemą, kurioje analizuojami tiek afektiniai, tiek kognityviniai pasiekimai, patyrė žymiai mažesnę matematikos baimės lygį, palyginti su tais, kurie naudojo tradicinę mokymosi sistemą. Adaptyvi sistema, kurioje buvo atliekama tik kognityvinė analizė, arba tradicinė sistema žymiai nesumažino baimės. Taigi, sistema, atsižvelgianti į tiek afektinius, tiek kognityvinius veiksnius, padėjo sumažinti matematikos baimę.

Kognityvinės apkrovos rezultatai. Tarp grupių nebuvo pastebėta reikšmingų kognityvinės apkrovos skirtumų. Vidutiniai kognityvinės apkrovos rodikliai rodo, kad mokymosi užduotys buvo vidutinio sudėtingumo ir apimtys, todėl studentams nesukėlė pernelyg didelės kognityvinės apkrovos.

Autorių išvada. Adaptyvi mokymosi sistema, atsižvelgianti tiek į afektinius, tiek į kognityvinius pasiekimus, padėjo gerai besimokantiems mokiniams išlaikyti aukštą žinių lygį, o kartu padėjo silpniau besimokantiems mokiniams daryti pažangą.

Daugiau informacijos:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X20300035?via%3Dihub#bib41>

2.2. Zebra AI: edukacinė programėlė

Šaltinis: Zhang, S., & Chen, X. (2022). Applying Artificial Intelligence into Early Childhood Math Education: Lesson Design and Course Effect. *IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)*, 635–638. <https://doi.org/10.1109/TALE54877.2022.00109>

Šalis: Indija

Tikslai:

Šiuo tyrimu siekiama įvertinti 3–8 metų vaikams skirtą matematikos mokomojo modulio poveikį, dėstomo per mobiliąją programėlę „Zebra AI“, sukurtą remiantis Intelektualiosiomis mokymo(si) sistemomis (IMS).

DI priemonės/įrankiai:

Zebra AI is an educational app designed for children aged 3-8 with three major subject streams:

- Kalbiniu raštingumu (anglų ir kinų kalbomis)
- STEM
- Menais

Tyrimui naudojamas tik STEM dalykų srautas. STEAM programa padalinta į penkis nuoseklius etapus, kiekvienas iš jų trunka 48 savaites.

Kiekviename savaitiniame modulyje yra penkios kasdienės pamokos:

- Kiekviena pamoka susideda iš keturių dalių: vaizdo įrašo, testo, „Aš mokau“ ir ataskaitos.
- Pakartojimo pamoka ketvirtadienį.
- Savaitinis iššūkis penktadienį (pateikiamas virtualios realybės žaidimų forma realioms problemoms spręsti).
- Besimokančiųjų rezultatus DI technologija naudojo adaptyviam grįžtamajam ryšiui teikti.

Vertinimas:

Kursas vyko per „Zebra AI“ programėlę ir truko keturias savaites. Prieš pradėdami kursą, studentai atliko įvadinį testą, kurį sudarė matematikos kognityvinio testo užduotys ir matematikos požiūrio apklausa. Pasibaigus kursui, buvo atliktas baigiamasis testas, naudojant tą pačią vertinimo skalę.

Dalyviai:

Tyrimo daugiausia dėmesio buvo skirta 3–8 metų amžiaus Indijos moksleiviams.

Funded by the European Union. The opinions and points of view expressed in this website commit only the author(s) and not necessarily those of the European Union or of the Spanish Service for the Internationalisation of Education (SEPIE). Neither the European Union or the SEPIE National Agency can be considered responsible for them.

Project No: 2023-1-ES01-KA220-SCH-000160237

Rezultatai:

Matematikos pasiekimų rezultatai. Baigę kursą, mokiniai pasiekė vidutinį pažangos lygį.

Požiūrio į matematiką rezultatai. Baigus kursą, mokinių požiūris į matematiką išliko stabilus.

Daugiau informacijos: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10148189>

3. Kiti nespacificiniai įrankių pasiūlymai identifikuoti Europoje, kuriuos galima naudoti švietime

Toliau pateikti pavyzdžiai iliustruoja įvairius būdus, kaip dirbtinis intelektas integruojamas į švietimo priemones ir praktiką – nuo produktyvumo didinimo priemonių, tokių kaip „Google Docs“, iki sudėtingesnių įrenginių, pavyzdžiui, veido atpažinimo sistemų, skirtų klasės ir universiteto teritorijos valdymui.

1. **Google Docs ir G Suite:** šios priemonės vis dažniau naudojamos švietimo kontekste, nors naudotojai dažnai nesuvokia, kad daugelį pagalbinių funkcijų užtikrina DI.
2. **Mokymosi analizės priemonės:** tokios priemonės kaip prognozuojamys analitiniai ir duomenimis grįsti skydeliai bei planavimo priemonės, kurias naudoja švietimo įstaigos veikia fone pasikliaudamos Dirbtiniu Intelktu.

Pavyzdys: **Classdojo** (<https://www.classdojo.com/en-gb/>): Komunikacijos ir motyvacijos priemonė, naudojama nuo darželio iki privalomojo švietimo. Pedagogai gali skatinti pageidaujamą mokinių elgesį skirdami jiems taškus, o tėvams teikti realaus laiko ataskaitas apie vaikų elgesį ir pasiekimus mokykloje.

3. **Išmanieji garsiakalbiai:** Šie įrenginiai naudojami, pavyzdžiui, universitetų bendrabučiuose, leidžiant studentams užduoti įvairius klausimus – nuo universiteto bibliotekos darbo laiko iki registratūros buvimo vietos.
4. **Veido atpažinimas mokinių tapatybei nustatyti:** Veido atpažinimo technologija naudojama mokinių lankomumui patikrinti.

3.1. Europoje nustatytos programėlės, skirtos mokinių gerovei gerinti

Šie pavyzdžiai rodo, kaip dirbtinis intelektas gali būti naudojamas siekiant sukurti įtraukusnę mokymosi aplinką, kuri skatintų mokinių gerovę, o kartu padėtų mokytojams ir švietimo darbuotojams ugdyti nepažintinius įgūdžius, pavyzdžiui, empatiją, konfliktų sprendimą ir bendradarbiavimą.

Empatijos programa paremta DI Taikos Technologijomis

Ši programa skirta ugdyti mokinių empatiją ir konfliktų sprendimo įgūdžius, siekiant užkirsti kelią kibernetiniam priekabiavimui ir kitoms smurto formoms. Programa naudoja dirbtinio intelekto technologijas, kad nustatytų smurtinio pobūdžio žodžius ir toną internetinėse diskusijose bei žinutėse, taip įsikišdama dar prieš įvykstant incidentui. Jei incidentas vis dėlto įvyksta, programa padeda organizuoti vadovaujamą diskusiją tarp susijusių mokinių, kuriose tarpininkauja mokytojai ir švietimo

Funded by the European Union. The opinions and points of view expressed in this website commit only the author(s) and not necessarily those of the European Union or of the Spanish Service for the Internationalisation of Education (SEPIE). Neither the European Union or the SEPIE National Agency can be considered responsible for them.

Project No: 2023-1-ES01-KA220-SCH-000160237

konsultantai. Mokiniai skatinami palaikyti auką, taip ugdant socialiai atsakingą elgesį. Mokytojai gali įsikišti ir stebėti programėlės veikimą, užtikrindami jos etišką naudojimą.

Pagrindiniai vartotojai/dalyviai: mokytojas; kiti švietimo darbuotojai; mokyklos psichologas, mokyklos medicinos personalas, mokinys; tėvai.

Tipas: hibridinis tarp švietimo sistemai skirtos technologijos ir mokytojams skirtos technologijos: socialinis-emocinis mokymas/mokymasis.

Taikymas: integruota į esamų sistemų sąsajas, pavyzdžiui, pokalbių sąsajas, mokymosi valdymo sistemą.

Galutinis naudojimas: privalomasis švietimas, vidurinis švietimas, aukštasis švietimas, profesinis mokymas ir (arba) mokymasis darbo vietoje, emocinis, etinis ir kultūrinis ugdymas, siekiant sumažinti smurtą, priepaūdą ir destruktivius konfliktus: <https://peacemachine.net/>

- Esamos paraiškos ir tyrimai panašiomis temomis:

- Dirbtinio intelekto pagalba teikiamos teisinės paslaugos socialinių tinklų priekabiavimo ir kibernetinio priekabiavimo aukoms:

<https://ec.europa.eu/eipp/desktop/en/projects/project-11762.html>

- Tyrimų projektas, kurio tikslas – sukurti virtualų pagalbininką, padėsiantį paaugliams naudotis socialine žiniasklaida:

https://www.upf.edu/web/e-noticies/home/-/asset_publisher/wEpPxsVRD6Vt/content/id/225844405/maximized#.XnkBNHt7nIU

- Saugumo ir privatumo stiprinimas socialiniame tinkle: <https://encase.socialcomputing.eu/>

- Esami su technologijomis nesusiję darbai:

- KivaSchool – tai programa, skirta kovai su patyčiomis, kurioje gali dalyvauti mokyklos: <http://www.kivaprogram.net/>

- Danijos mokyklose empatija yra privalomojo dalyko dalis: <https://www.morningfuture.com/en/article/2019/04/26/empathy-happiness-school-denmark/601/>

„Schoolday“ („Mokslo dienos“) gerovės modelis

Ši programa skirta mokinių bendrai gerovei mokykloje ir mokyklos vadovybės vaidmeniui šioje srityje. Ji padeda mokyklos darbuotojams priimti pedagoginius sprendimus, remdamiesi įžvalgomis apie mokinių gerovę, įskaitant tokius aspektus kaip mokymosi aplinka ir socialiniai bei emociniai įgūdžiai. Programėlė naudojama realaus laiko informacijai apie mokinių gerovę rinkti ir mokytojų bei švietimo

Funded by the European Union. The opinions and points of view expressed in this website commit only the author(s) and not necessarily those of the European Union or of the Spanish Service for the Internationalisation of Education (SEPIE). Neither the European Union or the SEPIE National Agency can be considered responsible for them.

Project No: 2023-1-ES01-KA220-SCH-000160237



darbuotojų sprendimams pagrįsti. Šiuo metu ji bandoma Kuopio savivaldybėje, Suomijoje, kur dalyvauja 2400 mokinių ir 150 mokytojų.

Esamos socialinio ir emocinio mokymosi programos bei tyrimai: — „Schoolday“ kasdien suteikia pedagogams ir mokyklų vadovams realaus laiko įžvalgas apie jų mokinių gerovę: <https://schoolday.fi/en/solutions> — „Panorama Student Success“ padeda pedagogams stebėti mokinių akademinius pasiekimus, lankomumą ir socialinį bei emocinį ugdymą: <https://www.panoramaed.com/social-emotional-learning-sel> — Metodas, skirtas socialiniams ir emociniams įgūdžiams ugdyti, stebėti ir tobulinti pasitelkiant stebėjimą ir grįžtamąjį ryšį: <https://pentabilities.com/>

- Skaitmeninis asistentas, sukurtas padėti studentams susiorientuoti ir organizuoti savo studijas Deakino universitete: <https://www.deakin.edu.au/about-deakin/media-releases/articles/deakin-genie-digital-student-assistant-wins-major-global-business-award> and <https://www.youtube.com/watch?v=ml0gdSCjGQ8>

- Esama veikla, nesusijusi su technologijomis: — „Schools for Health in Europe“ (SHE) yra pelno nesiekiantis fondas, prižiūrintis SHE pažangą ir veiklą: <https://www.schoolsforhealth.org/>

4. Bibliografines nuorodos

- European Commission, 2022, *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for Educators*, <https://www.internetsegura.pt/sites/default/files/2022-11/ethical-guidelines-on-the-use-of-artificial-intelligence-nc0722649enn.pdf>
- European Commission, Joint Research Centre, Vuorikari, R., Punie, Y., Cabrera, M., 2020, *Emerging technologies and the teaching profession – Ethical and pedagogical considerations based on near-future scenarios*, Publications Office, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/46933>
- European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology, 2019, *Ethics guidelines for trustworthy AI*, Publications Office, <https://data.europa.eu/doi/10.2759/346720>
- Ferman, B, Lima, L. and Riva, F., 2021, *Experimental Evidence on Artificial Intelligence in the Classroom*, https://mpira.ub.uni-muenchen.de/103934/1/MPra_paper_103934.pdf
- Gwo-Jen Hwang, Han-Yu Sung, Shao-Chen Chang, Xing-Ci Huang, 2020, *A fuzzy expert system-based adaptive learning approach to improving students' learning performances by considering affective and cognitive factors*, Computers and Education: Artificial Intelligence, Volume 1, ISSN 2666-920X, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100003>, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X20300035?via%3Dihub#bib41>
- Incorporating Artificial Intelligence Into The Classroom: An Examination Of Benefits, Challenges, And Best Practices, <https://elearningindustry.com/incorporating-artificial-intelligence-into-classroom-examination-benefits-challenges-and-best-practices>
- OECD-Education International, 2023, *Opportunities, Guidelines and Guardrails on Effective and Equitable Use of AI in Education*, OECD Publishing, Paris, <https://www.oecd.org/education/ceri/Opportunities,%20guidelines%20and%20guardrails%20for%20effective%20and%20equitable%20use%20of%20AI%20in%20education.pdf>
- UNESCO, 2021, *AI and education: guidance for policy-makers*, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709.locale=en>, <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>
- UNESCO, 2019, *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303.locale=en>
- Vincent-Lancrin, S. et R. van der Vlies, 2020, « Trustworthy artificial intelligence (AI) in education : Promises and challenges », *Documents de travail de l'OCDE sur l'éducation*, n° 218, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/a6c90fa9-en>.
- Seo, K., Tang, J., Roll, I. et al., 2021, The impact of artificial intelligence on learner–instructor interaction in online learning. *Int J Educ Technol High Educ* **18**, 54. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00292-9>, <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-021-00292-9>
- Tong Mu, Andrea Jetten and Emma Brunskill, 2020, "Towards Suggesting Actionable Interventions for Wheel Spinning Students" In: Proceedings of The 13th International Conference on Educational
- Funded by the European Union. The opinions and points of view expressed in this website commit only the author(s) and not necessarily those of the European Union or of the Spanish Service for the Internationalisation of Education (SEPIE). Neither the European Union or the SEPIE National Agency can be considered responsible for them.*
- Project No: 2023-1-ES01-KA220-SCH-000160237



Data Mining (EDM 2020), Anna N. Rafferty, Jacob Whitehill, Violetta Cavalli-Sforza, and Cristobal Romero (eds.), pp. 183 – 193, https://educationaldatamining.org/files/conferences/EDM2020/papers/paper_201.pdf

Zhang, S. and Chen, X., 2022, "Applying Artificial Intelligence into Early Childhood Math Education: Lesson Design and Course Effect," *2022 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)*, Hung Hom, Hong Kong, 2022, pp. 635-638, doi: 10.1109/TALE54877.2022.00109.