



Evropska
komisija



ETIČNE SMERNICE ZA UPORABO UMETNE INTELIGENCE IN PODATKOV PRI POUČEVANJU IN UČENJU ZA IZOBRAŽEVALCE

Niti Evropska komisija niti osebe, ki delujejo v njenem imenu, niso odgovorne za uporabo podatkov iz te publikacije.

Luxembourg: Urad za publikacije Evropske unije, 2022

© Evropska unija, 2022



Politika Evropske komisije o ponovni uporabi dokumentov se izvaja na podlagi Sklepa Komisije 2011/833/EU z dne 12. decembra 2011 o ponovni uporabi dokumentov Komisije (UL L 330, 14.12.2011, str. 39).

Če ni drugače navedeno, je ponovna uporaba tega dokumenta dovoljena na podlagi licence Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). To pomeni, da je ponovna uporaba dovoljena, če je ustrezno naveden vir in so označene morebitne spremembe.

Za uporabo ali reprodukcijo elementov, ki niso v lasti Evropske unije, je morda treba za dovoljenje zaprositi neposredno imetnike pravic.

Print	ISBN 978-92-76-57551-1	doi:10.2766/755521	NC-07-22-649-SL-C
PDF	ISBN 978-92-76-54205-6	doi:10.2766/12	NC-07-22-649-SL-N

Zahvala

Smernice je pripravila Evropska komisija ob podpori strokovne skupine za umetno inteligenco in podatke v izobraževanju in usposabljanju, ki jo vodijo svetovalci, povezani z družbo ECORYS. Komisija se želi zahvaliti naslednjim osebam:

Agata Majchrowska
Aleksander Tarkowski
Ari Alamäki
Deirdre Butler
Duuk Baten
Egon Van den Broek
Guido Noto La Diega
Hanni Muukkonen van der Meer
Inge Molenaar
Jill-Jënn Vie
Josiah Kaplan
Juan Pablo Giraldo Ospino
Julian Estevez
Keith Quille
Lidija Kralj
Lucilla Crosta
Maksim Karliuk
Maria Wirzberger
Matthew Montebello
Stephan Vincent-Lancrin
Tapani Saarinen
Tobias Rohl
Viola Schiaffonati
Vitor Hugo Mendes da Costa Carvalho
Vladislav Slavov





Kazalo

Predgovor	6
Ozadje teh smernic	8
Akcijski načrt za digitalno izobraževanje	8
Uporaba umetne inteligence in podatkov	10
Predlog o politiki EU na področju umetne inteligence in regulativnem okviru	12
Pogoste napačne predstave o umetni inteligenci	12
Primeri uporabe umetne inteligence in podatkov v izobraževanju	14
Etični vidiki in zahteve, na katerih temeljijo etične smernice	18
Etični vidiki	18
Ključne zahteve za zaupanja vredno umetno inteligenco	18
Usmerjevalna vprašanja za izobraževalce	19
Smernice za učitelje in vodstvene delavce šol	22
Uporaba usmerjevalnih vprašanj	22
Načrtovanje učinkovite uporabe umetne inteligence in podatkov v šolah	26
Ozaveščanje in sodelovanje skupnosti	27
Nove kompetence za etično uporabo umetne inteligence in podatkov	28
Glosar pojmov s področja umetne inteligence in podatkov	32
Več informacij	38

Predgovor

Umetna inteligenca postaja vseprisotna v našem gospodarstvu in družbi, saj med drugim vpliva tako na to, kako ostajamo obveščeni, kot tudi na to, kako sprejemamo odločitve. Seveda je dosegla tudi naše šole. Umetna inteligenca v izobraževanju ni več daljna prihodnost. Že zdaj spreminja način dela šol, univerz ter izobraževalcev in izobraževalk ter učenja naših otrok. Izobraževalna okolja zaradi nje postajajo odzivnejša, saj pripomore, da učitelji in učiteljice lažje obravnavajo posebne potrebe vsakega učenca. Hitro postaja glavni element personaliziranega tutorstva in ocenjevanja, vse bolj pa se kaže tudi njen potencial za zagotavljanje dragocenega vpogleda v razvoj učencev. Vpliv umetne inteligence na naše sisteme izobraževanja in usposabljanja je nesporen, v prihodnosti pa se bo še povečal.



Učenci in učenke ter izobraževalci in izobraževalke že imajo koristi od umetne inteligence v vsakdanjem življenju, pri čemer se v številnih primerih ne zavedajo njene prisotnosti. Spletna učna okolja pogosto pokrivajo več celin, pri čemer se uporabniki pogosto ne zavedajo

popolnoma, kako in kje se uporabljajo njihovi podatki. Zaradi tega se pri uporabi umetne inteligence in obdelavi velikih količin podatkov v izobraževanju porajajo specifični etični izzivi. Ni mi treba posebej poudarjati, da je treba zagotoviti, da učitelji in učiteljice ter izobraževalci in izobraževalke razumejo potencial, ki ga lahko imajo umetna inteligenca in velepodatki v izobraževanju, hkrati pa se morajo zavedati povezanih tveganj.

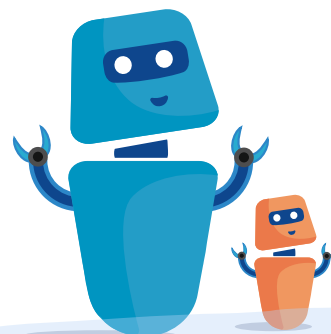
Zato z veseljem delim z vami te etične smernice o uporabi umetne inteligence in podatkov pri poučevanju in učenju za izobraževalce. Našim učiteljem in učiteljicam ter izobraževalcem in izobraževalkam bodo nedvomno pomagale pri razmisleku o tem, kako lahko umetno inteligenca in podatke uporabljajo v vsakodnevnih praksah, ter jih opolnomočile za ustrezno ravnanje.

Hvaležna sem za dragocen prispevek strokovne skupine, ki jo je ustanovila Evropska komisija, pri pripravi teh smernic. V njej so sodelovali najrazličnejši strokovnjaki, od strokovnih delavcev do raziskovalcev na področju umetne inteligence, podatkov, etike in izobraževanja, pa tudi predstavniki različnih mednarodnih organizacij, kot so UNICEF, UNESCO in OECD.

Strokovna skupina je zagotovila bogato znanje in izkušnje, ki temeljijo na etičnih smernicah za zaupanja vredno umetno inteligenca in na ocenjevalnem seznamu za zaupanja vredno umetno inteligenca (ALTAI), torej na področjih, ki so že visoko na političnem dnevnem redu EU. Skupina, ki je bila osredotočena tako na etiko izobraževanja kot na etiko umetne inteligence in podatkov, je upoštevala tudi predlagani pravni okvir za umetno inteligenca (akt o umetni inteligenci), splošno uredbo o varstvu podatkov ter predloga za akt o podatkih in deklaracijo o digitalnih pravicah in načelih.

Te smernice se bodo uporabljale v šolah po vsej Evropi, mi pa jih bomo aktivno promovirali v okviru programa Erasmus+. Učiteljem in učiteljicam ter vodstvom šol bodo zdaj skupaj ali posamično zagotavljale trdno podlago, da se bodo lahko lotili dela ter razširili uporabo teh tehnologij na premišljen, varen in etičen način.

Te smernice in njihova uporaba na terenu so ključnega pomena za naša stalna prizadevanja za vzpostavitev evropskega izobraževalnega prostora, hkrati pa podpirajo delo, ki ga opravljajo države članice EU. Smernice so del dolgotrajnega procesa, v katerem poskuša EU doseči dogovor o celovitem in učinkovitem regulativnem okviru za zaupanja vredno umetno inteligenca, ki se bo izvajal v vseh sektorjih v EU, med drugim v izobraževanju, ter se nanj pripravlja. Naše delo se tukaj ne konča. V okviru nadaljnjih korakov bomo še naprej razvijali boljše razumevanje uporabe teh tehnologij, kar bo izobraževalcem in izobraževalkam omogočilo še bolj vključujoče in pragmatično delovanje, zlasti v osnovnošolskem in srednješolskem izobraževanju.



Zato vse evropske učitelje in učiteljice ter izobraževalce in izobraževalke pozivam, naj izkoristijo te smernice ter posredujejo povratne informacije o njihovi praktični uporabi in izkušnjah z njimi, saj bo to podpiralo naša stalna prizadevanja v zvezi z digitalnim preходом v izobraževanju. Poleg tega nam bodo zelo koristila mnenja in izkušnje naših učencev, njihovih družin in vseh deležnikov na področju izobraževanja o uporabi in vplivu umetne inteligence pri njihovem vsakdanjem delu ter o tem, kako nadalje izboljšati njeno koristnost, hkrati pa se izogniti tveganjem in negativnim posledicam za človekove pravice in naše temeljne vrednote EU.

Naše skupno delo na področju umetne inteligence in podatkov v izobraževanju kaže skupno zavezanost izobraževalni skupnosti, našim učencem ter njihovem razvoju in dobremu počutju. Te smernice so pomembno izhodišče. Zdaj smo na vrsti mi, da jih spodbujamo in izvajamo v praksi. Računam na vas.

Toplo se zahvaljujem strokovni skupini, ki je to omogočila. Njene zamisli in predanost so jasno razvidne na straneh v nadaljevanju. Hvala vam.



Marija Gabriel



Ozadje teh smernic



Akcijski načrt za digitalno izobraževanje

Akcijski načrt za digitalno izobraževanje (2021–2027) je prenovljena pobuda politike Evropske unije (EU) za podporo trajnostnemu in učinkovitemu prilagajanju sistemov izobraževanja in usposabljanja držav članic EU digitalni dobi.



Akcijski načrt za digitalno izobraževanje:

- ponuja dolgoročno strateško vizijo za visokokakovostno, vključujoče in dostopno evropsko digitalno izobraževanje;
- obravnava izzive in priložnosti pandemije COVID-19, ki je pripeljala do edinstvene uporabe tehnologije za namene izobraževanja in usposabljanja;
- si prizadeva za tesnejše sodelovanje na ravni EU na področju digitalnega izobraževanja in poudarja pomen medsektorskega sodelovanja za prehod izobraževanja v digitalno dobo;
- predstavlja priložnosti, vključno z izboljšanjem kakovosti in količine poučevanja v zvezi z digitalnimi tehnologijami, podporo digitalizaciji metod poučevanja in pedagogike ter z zagotavljanjem infrastrukture, potrebne za vključujoče in odporno učenje na daljavo.

V akcijskem načrtu za **digitalno izobraževanje** sta predlagani dve strateški prednostni nalogi, vsaka od njiju pa ima številne ukrepe za obdobje 2021–2027:

Akcijski načrt za digitalno izobraževanje (2021–2027) ima dve strateški prednostni nalogi:

1 Za spodbujanje visoko učinkovitega digitalnega izobraževalnega ekosistema potrebujemo:

- **infrastrukturo, povezljivost in digitalno opremo;**
- **učinkovito načrtovanje in razvoj digitalnih zmogljivosti**, vključno z učinkovitimi in posodobljenimi organizacijskimi zmogljivostmi;
- **digitalno kompetentne in samozavestne izobraževalce ter osebe za izobraževanje in usposabljanje;**
- **visokokakovostne vsebine, uporabniku prijazna orodja in varne platforme**, ki spoštujejo zasebnost in etične standarde.

2 Za krepitev digitalnih spretnosti in kompetenc za digitalno dobo:

- **podpirajte zagotavljanje osnovnih digitalnih spretnosti in kompetenc** že od zgodnjega otroštva:
 - digitalno pismenost, vključno z upravljanjem prevelike količine informacij in prepoznavanjem dezinformacij;
 - pouk računalništva;
 - dobro poznavanje in razumevanje podatkovno intenzivnih tehnologij, kot je umetna inteligenca;
- **spodbujajte napredne digitalne spretnosti:** povečanje števila digitalnih strokovnjakov ter deklet in žensk v digitalnih študijih in poklicih.

V akcijskem načrtu za digitalno izobraževanje je v okviru prednostne naloge št. 1 – spodbujanje razvoja visoko učinkovitega digitalnega izobraževalnega ekosistema – opisan sklop ukrepov za spodbujanje razvoja visoko učinkovitega digitalnega izobraževalnega ekosistema. To vključuje poseben ukrep za pripravo etičnih smernic o uporabi umetne inteligence in podatkov v izobraževanju in usposabljanju, ki bodo na voljo izobraževalcem in vodstvenim delavcem šol.



Uporaba umetne inteligence in podatkov

Kaj je umetna inteligenca?

Po vsej Evropi učenci in izobraževalci vse pogosteje uporabljajo umetnointeligence sisteme, včasih ne da bi se tega zavedali. Iskalniki, pametni pomočniki, klepetalni boti, jezikovno prevajanje, navigacijske aplikacije, spletne videoigre in številne druge aplikacije uporabljajo umetno inteligenco v vsakdanjem življenju. Umetnointeligenci sistemi temeljijo na podatkih, ki se zbirajo v različnih modalnostih (npr. zvok, slike, besedilo, objave, kliki) in skupaj tvorijo naše digitalne sledi.

Umetna inteligenca ima velik potencial za izboljšanje izobraževanja in usposabljanja za učence, izobraževalce in vodstvene delavce šol. Umetnointeligenci sistemi trenutno nekaterim izobraževalcem pomagajo prepoznavati posebne učne potrebe, učencem zagotavljajo prilagojene učne izkušnje, nekaterim šolam pa pomagajo sprejemati boljše odločitve, da lahko učinkoviteje uporabljajo učne vire, ki so jim na voljo.

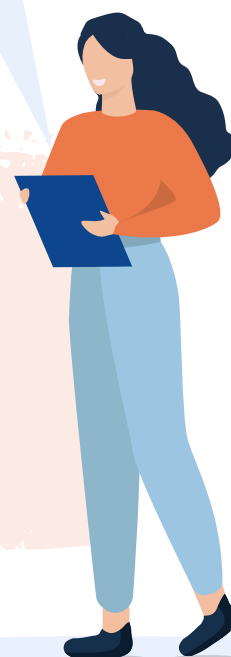
Ker se umetnointeligenci sistemi še naprej razvijajo in uporaba podatkov povečuje, je izjemno pomembno, da bolje razumemo njihov vpliv na svet okoli sebe, zlasti na področju izobraževanja in usposabljanja. Učitelji in vodstveni delavci šol morajo imeti vsaj osnovno znanje o uporabi umetne inteligence in podatkov, da lahko pozitivno, kritično in etično uvajajo to tehnologijo ter jo pravilno uporabljajo in izkoristijo vse njene možnosti.

Opredelitev umetnointeligence sistema, predlagana v osnutku akta o umetni inteligenci, je „programska oprema, ki je razvita z eno ali več tehnikami in pristopi (navedenimi v nadaljevanju) ter lahko za določen sklop ciljev, ki jih opredeli človek, ustvarja izhodne podatke, kot so vsebine, napovedi, priporočila ali odločitve, ki vplivajo na okolje, s katerim so v stiku“.

Naštete tehnike in pristopi na področju umetne inteligence so:

- pristopi k strojnemu učenju, vključno z nadzorovanim, nenadzorovanim in spodbujevanim učenjem, pri katerih se uporabljajo najrazličnejše metode, vključno z globokim učenjem;
- pristopi, ki temeljijo na logiki in znanju, vključno s predstavitvijo znanja, induktivnim (logičnim) programiranjem, bazami znanja, inferenčnimi in deduktivnimi sistemi, (simbolnim) sklepanjem in strokovnimi sistemi;
- statistični pristopi, Bayesovo ocenjevanje, metode iskanja in optimizacije.

Ko govorimo o umetnointeligenci sistemih, imamo v mislih programsko opremo v računalnikih ali strojih, ki so programirani za opravljanje nalog, za katere je običajno potrebna človeška inteligenca, na primer učenje ali sklepanje. Z uporabo podatkov je mogoče nekatere umetnointeligence sisteme „naučiti“ napovedovanja, dajanja priporočil ali sprejemanja odločitev, včasih brez človekovega sodelovanja.



Kaj pomeni uporaba umetne inteligence in podatkov v izobraževanju?

Šole navadno obdelujejo velike količine izobraževalnih podatkov, vključno z osebnimi podatki o učencih, starših, zaposlenih, vodstvu in dobaviteljih. Podatki, ki se zbirajo, uporabljajo in obdelujejo v okviru izobraževanja, se pogosto imenujejo „izobraževalni podatki“. Sestavljajo jih podatki, zabeleženi v informacijskih sistemih za učence, na primer učni dosežki, imena staršev, ocene pri ocenjevanju in podatki na mikroravni, ki nastanejo ob uporabi digitalnih orodij. Ko učenci komunicirajo z digitalnimi napravami, ustvarjajo digitalne sledi, kot so kliki miške, podatki o odprtih straneh, čas interakcijskih dogodkov ali pritiski tipk. Na enak način pri uporabi inteligentnih tutorskih sistemov (ITS) v učilnicah pri učenju matematike ali sodobnih jezikov nastajajo sledi učnih dejavnosti. Vse te podatke je mogoče združiti, da se zajame spletno vedenje posameznega učenca. Tovrstni podatki o sledenju (sledi digitalne uporabe in učnih dejavnosti) se pogosto uporabljajo za učno analitiko. Podatki v informacijskih sistemih za učence se lahko nadalje uporabljajo za načrtovanje virov in programov ter napovedovanje osipa in usmerjanja.

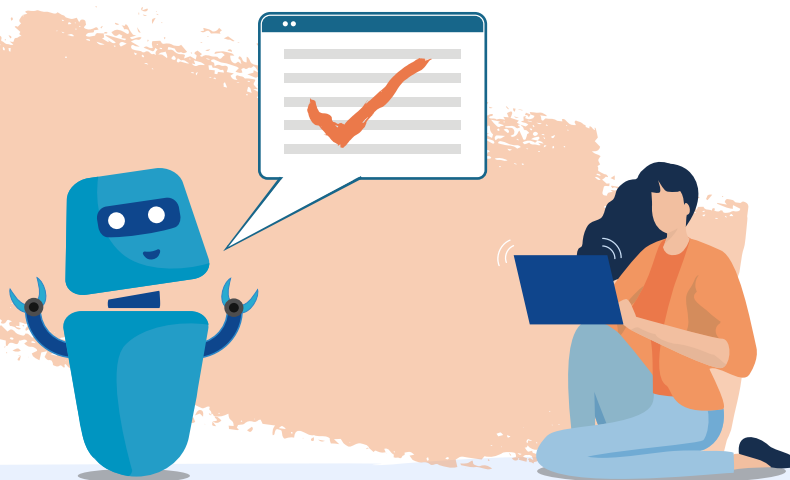
Glede na veliko količino podatkov, potrebnih za učenje umetnointeligentnih sistemov, avtomatizacijo algoritmov in nadgradljivost njihove uporabe, uporaba umetne inteligence odpira pomembna vprašanja v zvezi z osebnimi podatki, varstvom podatkov in zasebnostjo.

Šole morajo zagotoviti, da so vsi podatki, ki jih obdelujejo, shranjeni zaupno in varno, ter morajo imeti vzpostavljeni ustrezne politike in postopke za varstvo in etično uporabo vseh osebnih podatkov v skladu s splošno uredbo o varstvu podatkov.

Zakaj potrebujemo te smernice?

Uporaba umetnointeligentnih sistemov bi lahko izboljšala poučevanje, učenje in ocenjevanje, zagotovila boljše učne izide ter pomagala šolam, da delujejo učinkoviteje. Če te iste umetnointeligentne aplikacije niso ustrezno zasnovane ali se uporabljajo neprevidno, bi to lahko pripeljalo do škodljivih posledic. Učitelji se morajo zavedati in se spraševati, ali so umetnointeligentni sistemi, ki jih uporabljajo, zanesljivi, pošteni, varni in vredni zaupanja ter ali je upravljanje izobraževalnih podatkov varno, ali varuje zasebnost posameznikov in ali se uporablja v skupno dobro. Pojem etična umetna inteligenca pomeni razvoj, uvajanje in uporabo umetne inteligence, ki zagotavlja skladnost z etičnimi normami, etičnimi načeli in z njimi povezanimi temeljnimi vrednotami.

Namen teh etičnih smernic o uporabi umetne inteligence in podatkov pri poučevanju in učenju je pomagati izobraževalcem pri razumevanju potenciala, ki ga lahko imajo umetnointeligentne aplikacije in uporaba podatkov v izobraževanju, ter ozaveščanju o možnih tveganjih, da bodo lahko pozitivno, kritično in etično uporabljali umetnointeligentne sisteme ter v celoti izkoristili njihov potencial.



Predlog o politiki EU na področju umetne inteligence in regulativnem okviru

Evropska komisija je v okviru svoje digitalne agende na podlagi „Etičnih smernic za zaupanja vredno umetno inteligenco“, ki jih je leta 2019 predstavila strokovna skupina na visoki ravni za umetno inteligenco, leta 2021 predlagala celovit pravni okvir za umetno inteligenco (akt o umetni inteligenci), ki določa obvezne zahteve za umetnointeligentne sisteme velikega tveganja na več področjih, med drugim na področju izobraževanja in poklicnega usposabljanja. Te smernice, ki temeljijo na regulativnem razvoju in razvoju politik EU na področju umetne inteligence in podatkov, ki vključuje splošno uredbo o varstvu podatkov in predlog akta o podatkih, ob upoštevanju posebnega konteksta izobraževanja in usposabljanja zagotavljajo ozaveščenost in praktične smernice za izobraževalce, ki se v svoji pedagoški praksi vse pogosteje srečujejo z uporabo umetne inteligence.

Za boljše razumevanje okvira politike EU o zaupanja vredni umetni inteligenci glej: predlagani regulativni okvir za umetno inteligenco¹; delo strokovne skupine na visoki ravni za umetno inteligenco, ki vključuje Etične smernice za zaupanja vredno umetno inteligenco in ocenjevalni seznam za zaupanja vredno umetno inteligenco (ALTAI)²; pa tudi delo Evropske komisije na področju podatkov³.

Pogoste napačne predstave o umetni inteligenci

Obstaja veliko predpostavk in pomislekov glede umetne inteligence ter njenih kratkoročnih in dolgoročnih vplivov na naše izobraževalne sisteme in družbo na splošno. V nadaljevanju so obravnavane nekatere najpogostejše napačne predstave o uporabi umetne inteligence in podatkov v okviru izobraževanja.

Umetno inteligenco je pretežno razumeti

Mnoge ljudi, ki nimajo znanja s področja računalništva, odvrne žargon, povezan z umetno inteligenco in podatkovnimi sistemi. Celo tisti z ustreznim predznanjem imajo lahko težave pri popolnem razumevanju delovanja umetne inteligence, saj gre za široko in zapleteno področje. To se včasih imenuje problem črne skrinjice, saj je težko razumeti notranje delovanje umetnointeligentnega sistema. Umetna inteligenca ni specifična stvar, temveč je zbirka metod in tehnik za izgradnjo umetnointeligentnega sistema. Namesto da bi poskušali razumeti popolno funkcionalnost umetnointeligentnih sistemov, je pomembneje, da se izobraževalci zavedajo osnovnih mehanizmov in omejitev teh sistemov ter tega, kako jih je mogoče uporabljati za varno in etično podporo poučevanju in učenju. Te smernice so zasnovane tako, da zagotavljajo nekaj osnovnih vprašanj, ki si jih je treba zastaviti, ko razmišljamo o uporabi umetnointeligentnega sistema, ter lahko razumljive scenarije uporabe iz izobraževanja in glosar za pomoč pri terminologiji, ki se uporablja za opis teh sistemov in njihovega delovanja.

Umetna inteligenca nima nobene vloge v izobraževanju

Umetna inteligenca že spreminja način učenja, dela in življenja, ta razvoj pa vpliva tudi na izobraževanje. Vsakdo bi moral imeti možnost, da prispeva k razvoju umetne inteligence in ima od nje tudi koristi. Če etična načela postanejo ključni poudarek razprave o vlogi umetne inteligence v izobraževanju, lahko odpremo pot razvoju in uporabi umetnointeligentnih sistemov in rešitev na etičen, zaupanja vreden, pošten in vključujoč način.

Umetna inteligenca ni vključujoča

Umetna inteligenca lahko povzroči nove oblike neenakosti ali diskriminacije in poslabša obstoječe. Vendar pa lahko ob ustrezni zasnovi in uporabi ponudi tudi priložnosti za izboljšanje dostopa in vključevanja – v vsakdanjem življenju, pri delu in v izobraževanju. Umetna inteligenca ima tudi velik potencial za zagotavljanje izobraževalnih virov za mlade invalide in mlade s posebnimi potrebami. Rešitve, ki temeljijo na umetni inteligenci, kot so podnaslavljanje v živo v realnem času, lahko na primer pomagajo osebam z okvaro sluha, medtem ko lahko zvočni opisi olajšajo dostop in izboljšajo njegovo učinkovitost za slabovidne osebe.

1 Regulativni okvir za umetno inteligenco. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>

2 Strokovna skupina na visoki ravni za umetno inteligenco. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/expert-group-ai>

3 Oblikovanje digitalne prihodnosti Evrope: Podatki. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data>

Umetnointeligenčnim sistemom ni mogoče zaupati

Ker umetnointeligenčni sistemi postajajo vse zmogljivejši, bodo vse bolj dopolnjevali ali nadomeščali specifične naloge, ki jih opravljajo ljudje. Zaradi tega se lahko pojavijo etična vprašanja in vprašanja zaupanja glede zmožnosti sprejemanja pravičnih odločitev z uporabo umetne inteligence, pa tudi glede varovanja podatkov, zbranih in uporabljenih v podporo tem odločitvam. Zapletenost pravnega področja je lahko velik izziv za izobraževalce. Vendar bo predlagani akt EU o umetni inteligenci prispeval k zagotavljanju, da bodo ponudniki nekatere umetnointeligenčne sisteme, ki se uvrščajo med sisteme velikega tveganja (glede na tveganja, ki jih lahko pomenijo za zdravje, varnost in temeljne pravice posameznikov), razvili v skladu z obveznimi zahtevami za zmanjšanje teh tveganj in zagotavljanje njihove zanesljivosti. Izobraževalni organi in šole bi zato morali imeti možnost, da preverijo, ali so umetnointeligenčni sistemi skladni z regulativnim okvirom za umetno inteligenco, ter se osredotočijo na etično uporabo umetne inteligence in podatkov za podporo izobraževalcem in učencem pri poučevanju, učenju in ocenjevanju, hkrati pa upoštevajo veljavne predpise o varstvu podatkov.

Umetna inteligenca bo spodkopala vlogo učitelja

Številni učitelji se bojijo, da bodo s širitvijo uporabe in vpliva umetne inteligence v izobraževanju v prihodnosti ti sistemi zmanjšali njihovo vlogo ali jih celo nadomestili. Umetna inteligenca lahko podpira učitelje pri njihovem delu ter jim omogoča, da oblikujejo učne izkušnje, ki učencem omogočajo ustvarjalnost, razmišljanje, reševanje resničnih problemov in učinkovito sodelovanje, ter da zagotavljajo učne izkušnje, ki jih umetnointeligenčni sistemi sami ne zmorejo. Poleg tega lahko umetna inteligenca avtomatizira ponavljajoče se upravne naloge, kar omogoča, da se več časa nameni učnemu okolju. Tako se bo vloga učitelja verjetno povečala in razvijala z možnostmi, ki jih bodo prinesle nove inovacije za umetno inteligenco v izobraževanju. Vendar pa to zahteva skrbno upravljanje razvoja in uporabe umetnointeligenčnih aplikacij ter osredotočenost na ohranjanje učiteljevega delovanja.



Primeri uporabe umetne inteligence in podatkov v izobraževanju

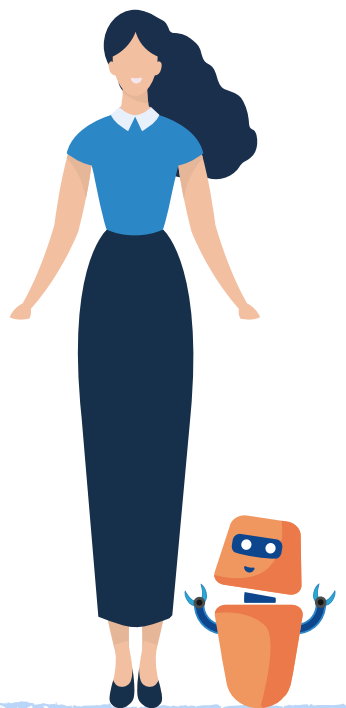
Uporaba umetnointeligentnih sistemov v učilnicah po vsej Evropi narašča, pri čemer se umetna inteligenca na različne načine uporablja v podporo poučevanju, učenju in ocenjevanju. Umetna inteligenca ima velik potencial za izboljšanje praks poučevanja in učenja ter pomoč šolam pri izboljšanju načina organizacije in delovanja. Vendar so z dokazi podprte raziskave o vplivu umetne inteligence v izobraževanju še vedno omejene, zato je treba vzdrževati kritičen in nadzorovan odnos.

Včasih se lahko umetnointeligentni sistemi uporabljajo na različne načine za podpiranje poučevanja ali olajšanje učenja. Ko govorimo o vrstah umetnointeligentnih sistemov, ki se uporabljajo za poučevanje, učenje, ocenjevanje in šolsko upravo, se običajno razlikuje med umetnointeligentnimi sistemi, ki so „usmerjeni v učenca“, „usmerjeni v učitelja“ in „usmerjeni v sistem“.

V nadaljevanju so navedeni štiri primeri uporabe, ki so razvrščeni v naslednje kategorije:

- **poučevanje učencev** – Using AI to teach students (student-facing);
- **podpora učencem** – uporaba umetne inteligence za podporo učenju učencev (usmerjenost v učenca);
- **podpora učiteljem** – uporaba umetne inteligence za podporo učitelju (usmerjenost v učitelja);
- **sistemska podpora** – uporaba umetne inteligence za podporo diagnostičnemu ali sistemskemu načrtovanju (usmerjenost v sistem).

Primeri uporabe, opisani v nadaljevanju, zagotavljajo vpogled v to, kako izobraževalci in učenci uporabljajo umetnointeligentne sisteme za podporo procesu poučevanja, učenja in ocenjevanja.



POUČEVANJE UČENCEV

Uporaba umetne inteligence za poučevanje učencev

Intelligentni tutorski sistem

Učenec sledi zaporedju nalog po korakih in dobi individualna navodila ali povratne informacije, ne da bi moral posredovati učitelj.

Tutorski sistemi na podlagi dialoga

Učenec sledi zaporedju nalog po korakih skozi pogovor v naravnem jeziku. Naprednejši sistemi se lahko samodejno prilagajajo stopnji zavzetosti, da učenec ostane motiviran in opravlja naloge.

Aplikacije za učenje jezikov

Učne aplikacije, ki temeljijo na umetni inteligenci, se uporabljajo v okviru formalnega in neformalnega izobraževanja. Podpirajo učenje z omogočanjem dostopa do jezikovnih tečajev in slovarjev ter zagotavljajo samodejne povratne informacije v realnem času o izgovorjavi, razumevanju in tekočnosti.

PODPORA UČENCEM

Uporaba umetne inteligence za podporo učenju učencev

Raziskovalna učna okolja	Učencem so na voljo različne predstavitve, ki jim pomagajo določiti lastne poti za doseganje učnih ciljev.
Formativno ocenjevanje pisanja	Učencem so na voljo redne samodejne povratne informacije o njihovem pisanju/nalogah.
Sodelovalno učenje, podprto z umetno inteligenco	Podatki o načinu dela in pretekli uspešnosti vsakega učenca se uporabijo za njihovo razdelitev v skupine z enako ravno sposobnosti ali primerno mešanico sposobnosti in talentov. Umetnointeligenčni sistemi s spremljanjem ravni interakcije med člani skupine zagotavljajo vhodne podatke/sugestije o tem, kako skupina sodeluje.

PODPORA UČITELJEM

Uporaba umetne inteligence za podporo učitelju

Zaključno ocenjevanje pisanja, točkovanje esejev	Umetna inteligenca se uporablja za samodejno ocenjevanje in vrednotenje pisnih del učencev. Umetna inteligenca in tehnike strojnega učenja prepoznavajo značilnosti, kot so uporaba besed, slovnica in struktura stavka, za ocenjevanje in zagotavljanje povratnih informacij.
Spremljanje foruma učencev	Ključne besede v objavah v forumih učencev sprožijo samodejno povratno informacijo. Analitika razprav omogoča vpogled v dejavnost učencev na forumu in lahko opozori na učence, ki morda potrebujejo pomoč ali ne sodelujejo v skladu s pričakovanji.
Umetnointeligenčni učni pomočniki	Agenti umetne inteligence ali klepetalni boti zagotavljajo odgovore na pogosto zastavljena vprašanja učencev s preprostimi navodili in usmeritvami. Sčasoma lahko umetnointeligenčni sistem razširi nabor odgovorov in možnosti.
Priporočanje pedagoških virov	Umetnointeligenčni mehanizmi za priporočanje se uporabljajo za priporočanje specifičnih učnih dejavnosti ali virov na podlagi želja, napredka in potreb posameznega učenca.

SISTEMSKA PODPORA

Umetna inteligenca za podporo diagnosticiranju ali načrtovanju na ravni celotnega sistema

Rudarjenje izobraževalnih podatkov za dodeljevanje virov

Šole zbirajo podatke o učencih, ki jih analizirajo in uporabijo za načrtovanje, kako najbolje dodeliti razpoložljive vire za naloge, kot so oblikovanje skupin znotraj razreda, razporejanje učiteljev, načrtovanje urnika in izpostavljanje učencev, ki morda potrebujejo dodatno podporo pri učenju.

Diagnosticiranje učnih težav

Z uporabo učne analitike se merijo kognitivne sposobnosti, kot so besedišče, poslušanje, prostorsko razmišljanje, reševanje problemov in spomin, ki se uporabljajo za diagnosticiranje učnih težav, vključno z osnovnimi težavami, ki jih učitelj težko zazna, vendar jih je mogoče z umetnointeligenčnimi sistemi odkriti zgodaj.

Usmerjevalne storitve

Usmerjevalne storitve, ki temeljijo na umetni inteligenci, zagotavljajo stalne napotke ali izbiro za oblikovanje poti za prihodnje izobraževanje. Uporabniki lahko oblikujejo profil kompetenc, vključno s predhodno izobrazbo, in vključijo svoje interese. Na podlagi teh podatkov in v kombinaciji s posodobljenim katalogom učnih programov ali informacijami o študijskih priložnostih je mogoče z uporabo obdelave naravnega jezika ustvariti ustrezna priporočila za učenje.



„Etične smernice o uporabi umetne inteligence in podatkov pri poučevanju in učenju so postopen proces nenehnega razmisleka in učenja.“

Strokovna skupina za umetno inteligenco in podatke v izobraževanju in usposabljanju



Etični vidiki in zahteve, na katerih temeljijo etične smernice

Etični vidiki

Pri oblikovanju teh smernic so bili opredeljeni štirje ključni vidiki, na katerih temelji etična uporaba umetne inteligence in podatkov pri poučevanju, učenju in ocenjevanju. To so človekovo delovanje, pravičnost, človečnost in upravičena izbira.

Človekovo delovanje se nanaša na posameznikovo sposobnost, da postane kompetenten član družbe. Oseba, ki deluje, lahko vpliva na svoje življenjske odločitve in je odgovorna za svoja dejanja. Na delovanju temeljijo pogosto uporabljeni pojmi, kot so avtonomija, samoodločanje in odgovornost.

Pravičnost se nanaša na to, da se v družbeni organizaciji vsakdo obravnava pravično. Potrebni so jasni postopki, da imajo vsi uporabniki enak dostop do priložnosti. Ti vključujejo pravičnost, vključevanje, nediskriminacijo ter pravično porazdelitev pravic in odgovornosti.

Človečnost obravnava spoštovanje ljudi, njihove identitete, integritete in dostojanstva. Upoštevati je treba dobro počutje, varnost, socialno kohezijo, smiselne stike in spoštovanje, ki so potrebni za smiselno človeško povezanost. Ta povezava na primer pomeni, da k ljudem pristopamo s spoštovanjem njihove notranje vrednosti, ne pa kot k podatkovnemu objektu ali sredstvu za doseg cilja. To je bistvo pristopa k umetni inteligenci, ki je osredotočen na človeka.

Upravičena izbira se nanaša na uporabo znanja, dejstev in podatkov za utemeljitev potrebnih ali ustreznih skupnih odločitev, ki jih v šolskem okolju sprejme več deležnikov. V zvezi z njo je potrebna preglednost, temelji pa na participativnih in sodelovalnih modelih odločanja ter razložljivosti.

Ti etični vidiki so sami po sebi dragoceni in si je zanje vredno prizadevati tudi v izobraževanju. Izobraževalce in vodstvene delavce šol usmerjajo pri odločitvah o uporabi umetnointeligentnih sistemov v izobraževanju. Ključne etične zahteve, predstavljene v nadaljevanju, lahko pomagajo zagotoviti, da so umetnointeligentni sistemi, ki se uporabljajo v izobraževanju in usposabljanju, zaupanja vredni in da se z njimi obravnavajo ustrezni pomisleki.

Ključne zahteve za zaupanja vredno umetno inteligenco

Z aktom o umetni inteligenci, ki ga predlaga Komisija, bodo določene pravno zavezujoče zahteve za umetnointeligentne sisteme, ki se glede na njihov predvideni namen štejejo za sisteme „velikega tveganja“⁴. To bo vključevalo nekatere umetnointeligentne sisteme, ki se uporabljajo na področju izobraževanja in poklicnega usposabljanja. Ko se bo akt o umetni inteligenci začel uporabljati, se bodo izobraževalne ustanove kot uporabniki umetnointeligentnih sistemov lahko zanesle na zanesljivost teh umetnointeligentnih sistemov velikega tveganja na podlagi priloženega certifikata, ki ga zagotovi ponudnik, pri čemer bodo morale izpolnjevati nekatere obveznosti.

Ne glede na to, ali bodo umetnointeligentni sistemi spadali na področje uporabe zadevnega pravnega okvira, se podjetja, ki razvijajo in zagotavljajo umetnointeligentne sisteme (ponudniki sistemov), spodbujajo, da v procesih snovanja in razvoja izvajajo in uporabljajo etične zahteve za zaupanja vredno umetno inteligenco. Hkrati je pomembno, da se jih šole in izobraževalci zavedajo ter da lahko oblikujejo ustrezna vprašanja, da jih bodo bolje proučile.

Zahteve v nadaljevanju, ki temeljijo na etičnih smernicah za zaupanja vredno umetno inteligenco, ki jih je pripravila strokovna skupina na visoki ravni za umetno inteligenco, so zato priporočljive za vsak umetnointeligentni sistem, ki se uvaja in uporablja v izobraževanju. Z njimi se obravnavajo pomembna vprašanja, kot je tveganje pristranskosti ali napake, ki vpliva na rezultate izobraževanja:

Človekovo delovanje in nadzor, vključno s temeljnimi pravicami, otrokovimi pravicami, človeškim delovanjem in človeškim nadzorom.

Preglednost, vključno s sledljivostjo, razložljivostjo in obveščanjem.

Raznolikost, nediskriminacija in pravičnost, vključno z dostopnostjo, univerzalno zasnovano, preprečevanjem nepoštene pristranskosti in sodelovanjem deležnikov, ki omogoča uporabo ne glede na starost, spol, sposobnosti ali značilnosti – s posebnim poudarkom na učencih s posebnimi potrebami.

Societal and environmental wellbeing, vključno s trajnostjo in okoljsko prijaznostjo, družbenim vplivom, družbo in demokracijo.

Zasebnost in upravljanje podatkov, vključno s spoštovanjem zasebnosti, kakovostjo in celovitostjo podatkov ter dostopom do njih.

⁴ Predlagane zahteve so povezane z obvladovanjem tveganja, učnih in testnih podatkov umetnointeligentnega sistema ter upravljanjem podatkov, zagotavljanjem tehnične dokumentacije, vodenjem evidenc, preglednostjo in zagotavljanjem informacij uporabnikom, človekovim nadzorom ter robustnostjo, točnostjo in kibernetko varnostjo.

Tehnična robustnost in varnost, v ključno z odpornostjo na napade, varnostjo in splošno varnostjo, natančnostjo, zanesljivostjo in ponovljivostjo.

Odgovornost, vključno z možnostjo revizije, zmanjšanjem negativnih vplivov in poročanjem o njih, kompromisi in pravnimi sredstvi.

Ti premisleki in zahteve lahko izobraževalcem, vodstvenim delavcem šol in ponudnikom tehnologije pomagajo, da ustrezno ocenijo vpliv, obravnavajo morebitna tveganja in izkoristijo prednosti umetnointeligentnega sistema, ki se uvaja in uporablja v izobraževanju. Kot taki usmerjajo razvoj, uvajanje in uporabo zaupanja vrednih umetnointeligentnih sistemov.

Usmerjevalna vprašanja za izobraževalce

Kadar se razmišlja o uporabi umetnointeligentnega sistema, morda ni treba razumeti, kako tak sistem deluje, pomembno pa je, da lahko šola ali izobraževalec oblikuje nekaj ustreznih vprašanj in vzpostavi konstruktiven dialog s ponudniki umetnointeligentnih sistemov ali pristojnimi javnimi organi (kot so organi za nadzor trga, ministrstva za izobraževanje, regionalni in lokalni izobraževalni organi ter šolski organi). Usmerjevalna vprašanja, navedena v nadaljevanju, temeljijo na ključnih zahtevah za zaupanja vredne umetnointeligentne sisteme, njihov namen pa je omogočiti konstruktiven dialog o njihovi etični uporabi v izobraževanju in usposabljanju. Nekatera od njih so bolj osredotočena na praktična vprašanja izvajanja in druga na etične vidike.

Čeprav usmerjevalna vprašanja ponujajo usmeritev in so namenjena spodbujanju razmisleka izobraževalcev glede njihovih poklicnih praks, ne morejo nadomestiti celovite pravne ali etične presoje. Slednjo bi bilo treba izvesti na podlagi ocenjevalnega seznama za zaupanja vredno umetno inteligenco (ALTAI) in prihodnjega akta o umetni inteligenci. Kljub temu bodo vprašanja pomagala izobraževalcem, da se bodo bolje spoprijeli s kompleksno in zelo inovativno tehnologijo ter razvijali ozaveščenost.

1



Človekovo delovanje in nadzor

- Ali je vloga učitelja jasno opredeljena, da se zagotovi, da prisotnost učitelja med uporabo umetnointeligentnega sistema? Kako umetnointeligentni sistem vpliva na didaktično vlogo učitelja?
- Ali se odločitve, ki vplivajo na učence, izvajajo z učiteljevim delovanjem in ali lahko učitelj opazi nepravilnosti ali morebitno diskriminacijo?
- Ali so vzpostavljeni postopki, s katerimi lahko učitelji spremljajo in posredujejo, na primer v situacijah, ko je potrebna empatija pri stikih z učenci ali starši?
- Ali obstaja mehanizem, ki učencem omogoča, da prenehajo uporabljati sistem, če pomisleki niso bili ustrezno obravnavani?
- Ali so vzpostavljeni sistemi spremljanja, ki preprečujejo preveliko zaupanje v umetnointeligentni sistem ali preveliko zanašanje nanj?
- Ali imajo učitelji in vodstveni delavci šole vse potrebno usposabljanje in informacije za učinkovito uporabo sistema in zagotavljanje, da je varen in ne povzroča škode ali krši pravic učencev?

2



Preglednost

- Ali so učitelji in vodstveni delavci šole seznanjeni z metodami in funkcijami umetne inteligence, ki jih uporablja sistem?
- Ali je jasno, katere vidike v sistemu lahko prevzame umetna inteligenca in katerih ne?
- Ali učitelji in vodstveni delavci šole razumejo, kako specifični algoritmi ocenjevanja ali personalizacije delujejo v umetnointeligentnem sistemu?
- Ali so procesi in rezultati sistema osredotočeni na pričakovane učne izide za učence? Kako zanesljive so napovedi, ocene in razvrstitve umetnointeligentnega sistema pri pojasnjevanju in ocenjevanju ustreznosti njegove uporabe?
- Ali so navodila in informacije dostopne in predstavljene na način, ki je jasen tako učiteljem kot tudi učencem?

3



Raznolikost, nediskriminacija in pravičnost

- Ali je sistem dostopen vsem na enak način in brez ovir?
- Ali sistem zagotavlja ustrezne načine interakcije za invalidne učence ali učence s posebnimi učnimi potrebami? Ali je umetnointeligenčni sistem zasnovan tako, da učence obravnava spoštljivo in se prilagaja njihovim individualnim potrebam?
- Ali je uporabniški vmesnik primeren in dostopen glede na starost učencev? Ali sta bili uporabnost in uporabniška izkušnja preizkušeni za ciljno starostno skupino?
- Ali so vzpostavljeni postopki, ki zagotavljajo, da uporaba umetne inteligence ne bo povzročila diskriminacije ali nepoštenega ravnanja za vse uporabnike?
- Ali dokumentacija umetnointeligenčnega sistema ali postopek njegovega učenja omogoča vpogled v morebitno pristranskost podatkov?
- Ali so vzpostavljeni postopki za odkrivanje in obravnavanje morebitnih pristranskosti ali zaznanih neenakosti?

4



Družbena in okoljska blaginja

- Kako umetnointeligenčni sistem vpliva na socialno in čustveno dobro počutje učencev in učiteljev?
- Ali umetnointeligenčni sistem jasno kaže, da je njegova socialna interakcija simulirana in da nima sposobnosti čustvovanja ali empatije?
- Ali učenci ali njihovi starši sodelujejo pri odločitvi o uporabi umetnointeligenčnega sistema in ali ga podpirajo?
- Ali se podatki uporabljajo kot podpora učiteljem in vodstvenim delavcem šole pri ovrednotenju dobrega počutja učencev, in če da, kako se to spremlja?
- Ali uporaba sistema povzroča škodo ali strah za posameznike ali družbo?



5

**Zasebnost in upravljanje podatkov**

- Ali obstajajo mehanizmi za zagotavljanje anonimnosti občutljivih podatkov? Ali so vzpostavljeni postopki, ki omejujejo dostop do podatkov le tistim, ki jih potrebujejo?
- Ali je dostop do podatkov učencev zaščiten in shranjen na varni lokaciji ter ali se uporablja le za namene, za katere so bili podatki zbrani?
- Ali obstaja mehanizem, ki učiteljem in vodstvenim delavcem šole omogoča, da opozorijo na vprašanja, povezana z zasebnostjo ali varstvom podatkov?
- Ali so učenci in učitelji obveščeni o tem, kaj se dogaja z njihovimi podatki, kako se uporabljajo in za katere namene?
- Ali je mogoče prilagoditi nastavitve zasebnosti in podatkov?
- Ali je umetnointeligenčni sistem skladen s splošno uredbo o varstvu podatkov?

6

**Tehnična robustnost in varnost**

- Ali je zagotovljena zadostna varnost za zaščito pred kršitvami varstva podatkov?
- Ali je vzpostavljena strategija za spremljanje in preskušanje, ali umetnointeligenčni sistem dosega cilje, namene in predvidene uporabe?
- Ali so vzpostavljeni ustrezni nadzorni mehanizmi za zbiranje, shranjevanje, obdelavo, minimalizacijo in uporabo podatkov?
- Ali so na voljo informacije, ki učencem in staršem zagotavljajo tehnično robustnost in varnost sistema?

7

**Odgovornost**

- Kdo je odgovoren za stalno spremljanje rezultatov umetnointeligenčnega sistema ter to, kako se rezultati uporabljajo za izboljšanje poučevanja, učenja in ocenjevanja?
- Kako se ocenjujeta učinkovitost in učinek umetnointeligenčnega sistema ter kako se pri tem ocenjevanju upoštevajo ključne vrednote izobraževanja?
- Kdo je odgovoren za končne odločitve v zvezi z nabavo in izvajanjem umetnointeligenčnega sistema?
- Ali je sklenjen sporazum o ravni storitve, v katerem so jasno opredeljene podporne in vzdrževalne storitve ter ukrepi, ki jih je treba sprejeti za odpravo prijavljenih težav?

Smernice za učitelje in vodstvene delavce šol

Umetna inteligenca bi lahko imela ključno vlogo pri izboljšanju praks poučevanja, učenja in ocenjevanja za izobraževalce in učence. Ne glede na to, ali gre za sistemsko, šolsko ali razredno raven, je pomembno, da se skrbno prouči etična uporaba umetnointeligenčnih in podatkovnih sistemov. To bi moralo potekati stalno in pod vodstvom šolskega vodstva. V nadaljevanju je navedenih več osnovnih korakov, ki jih lahko izobraževalci in vodstveni delavci šole sprejmejo, da pregledajo, kako se umetna inteligenca in podatki uporabljajo ali bi se lahko uporabljali na celotni šoli, da bi to vodilo k boljšim rezultatom za vse učence, pri čemer morajo upoštevati etične vidike.

Uporaba usmerjevalnih vprašanj

Usmerjevalna vprašanja se lahko pri pregledu umetnointeligenčnega sistema, preden se ta vzpostavi v šoli, ali med njegovo uporabo uporabljajo različno. Vprašanja se lahko zastavijo samim izobraževalcem, tistim, ki sprejemajo odločitve na ravni vodstva, ali ponudnikom sistema. Vprašanja so lahko tudi podlaga za razpravo z učenci, starši in širšo šolsko skupnostjo.

Ti scenariji šolskih primerov zagotavljajo primere, kako lahko usmerjevalna vprašanja prispevajo k etični in odgovorni uporabi umetnointeligenčnih sistemov. Čeprav je mogoče vsa usmerjevalna vprašanja upoštevati za vsak primer, so kot primeri poudarjena tri vprašanja, in sicer na podlagi njihove ustreznosti za predlagano umetnointeligenčno rešitev kot odgovor na dani cilj. Za nekatere od teh šolskih scenarijev bo zlasti veljal regulativni okvir za umetno inteligenco, za zadevne regulirane umetnointeligenčne sisteme pa bodo veljale obvezne zahteve in obveznosti.

Uporaba tehnologij prilagodljivega učenja za prilagajanje sposobnostim vsakega učenca

Osnovna šola uporablja inteligentni tutorski sistem za samodejno usmerjanje učencev k virom, specifičnim za njihove učne potrebe.

Sistem, ki temelji na umetni inteligenci, uporablja podatke učencev, da težave prilagodi predvideni ravni znanja učenca. Poleg tega, da učencu zagotavlja stalne povratne informacije, sistem v nadzorno ploščo učitelja zagotavlja informacije v realnem času o napredku učenca.

Naslednja usmerjevalna vprašanja izpostavljajo področja, ki jim je treba nameniti pozornost:

- Ali so procesi in rezultati sistema osredotočeni na pričakovane učne izide za učence? Kako zanesljive so napovedi, ocene in razvrstitve umetnointeligenčnega sistema pri pojasnjevanju in ocenjevanju ustreznosti njegove uporabe? **Preglednost**
- Ali sistem zagotavlja ustrezne načine interakcije za invalidne učence ali učence s posebnimi učnimi potrebami? Ali je umetnointeligenčni sistem zasnovan tako, da učence obravnava spoštljivo in se prilagaja njihovim individualnim potrebam? **Raznolikost, nediskriminacija in pravičnost**
- Ali so vzpostavljeni sistemi spremljanja, ki preprečujejo preveliko zaupanje v umetnointeligenčni sistem ali preveliko zanašanje nanj? **Človekovo delovanje in nadzor**

Uporaba nadzornih plošč za učence za usmerjanje učencev pri učenju



Na neki srednji šoli razmišljajo o uporabi prilagojene spletne nadzorne plošče za učence, ki bo učencem zagotavljala povratne informacije in podpirala razvoj njihovih spretnosti za samoregulirano učenje. Namesto poudarka na tem, česa se je učenec naučil, se z vizualizacijami učencu omogoči vpogled v to, kako se uči.

Naslednja usmerjevalna vprašanja izpostavljajo področja, ki jim je treba nameniti pozornost:

- Ali umetnointeligenčni sistem jasno kaže, da je njegova socialna interakcija simulirana in da nima sposobnosti čustvovanja ali empatije?
Družbena in okoljska blaginja
- Ali je dostop do podatkov učencev zaščiten in shranjen na varni lokaciji ter ali se uporablja le za namene, za katere so bili podatki zbrani?
Zasebnost in upravljanje podatkov
- Ali je sklenjen sporazum o ravni storitve, v katerem so jasno opredeljene podporne in vzdrževalne storitve ter ukrepi, ki jih je treba sprejeti za odpravo prijavljenih težav?
Odgovornost

Zagotavljanje individualiziranih intervencij za posebne potrebe



Šola razmišlja, kako lahko umetnointeligenčni sistemi prispevajo k zmanjšanju ovir za učence s posebnimi učnimi potrebami. Šola trenutno preizkuša umetnointeligenčni sistem za zgodnje odkrivanje potreb učencev po podpori in zagotavljanje prilagojene učne podpore. Z zaznavanjem vzorcev ustreznih značilnosti iz meritev, kot so učna uspešnost, standardizirani testi pozornosti ali hitrost branja, sistem predlaga verjetnost posebnih diagnoz in povezana priporočila za intervencije.

Naslednja usmerjevalna vprašanja izpostavljajo področja, ki jim je treba nameniti pozornost:

- Ali so vzpostavljeni postopki, s katerimi lahko učitelji spremljajo in posredujejo, na primer v situacijah, ko je potrebna empatija pri ravnanju z učenci ali starši?
Človekovo delovanje in nadzor
- Ali so na voljo informacije, ki učencem in staršem zagotavljajo tehnično robustnost in varnost sistema?
Tehnična robustnost in varnost
- Ali je vloga učitelja jasno opredeljena, da se zagotovi prisotnost učitelja med uporabo umetnointeligenčnega sistema? Kako umetnointeligenčni sistem vpliva na didaktično vlogo učitelja?
Človekovo delovanje in nadzor



Ocenjevanje esejev z uporabo avtomatiziranih orodij



Šola proučuje, kako lahko umetnointeligenčni sistemi pomagajo pri ocenjevanju pisnih nalog učencev. Ponudnik je priporočil avtomatiziran sistem za ocenjevanje esejev, ki uporablja obsežne modele naravnega jezika za zelo natančno ocenjevanje različnih vidikov besedila. Sistem se lahko uporablja za preverjanje nalog učencev, samodejno odkrivanje napak in dodeljevanje ocen. Uporablja se lahko tudi za ustvarjanje vzorčnih esejev. Sčasoma lahko sistem usposobi velike umetne nevronske mreže s preteklimi primeri, ki vsebujejo različne vrste napak učencev, in tako zagotovi še natančnejše ocenjevanje. Sistem ima možnost odkrivanja plagiatstva, ki se lahko uporablja za samodejno odkrivanje primerov plagiatstva ali kršitve avtorskih pravic v pisnih delih, ki jih predložijo učenci.

Naslednja usmerjevalna vprašanja izpostavljajo področja, ki jim je treba nameniti pozornost:

- Ali so vzpostavljeni postopki, ki zagotavljajo, da uporaba umetne inteligence ne bo povzročila diskriminacije ali nepoštenega ravnanja za vse uporabnike? **Raznolikost, nediskriminacija in pravičnost**
- Kdo je odgovoren za stalno spremljanje rezultatov umetnointeligenčnega sistema ter to, kako se rezultati uporabljajo za izboljšanje poučevanja, učenja in ocenjevanja? **Odgovornost**
- Ali učitelji in vodstveni delavci šole razumejo, kako specifični algoritmi ocenjevanja ali personalizacije delujejo v umetnointeligenčnem sistemu? **Preglednost**



Upravljanje vpisa učencev in načrtovanje virov



Šola uporablja podatke, zbrane ob vpisu učencev, da predvidi in bolje organizira število učencev, ki bodo obiskovali šolo v prihodnjem letu. Umetnointeligenčni sistem se uporablja tudi za pomoč pri vnaprejšnjem načrtovanju, dodeljevanju virov, razporejanju učnih ur in oblikovanju proračuna. To šoli omogoča, da upošteva več lastnosti učencev kot prej, na primer za povečanje enake zastopanosti spolov in raznolikosti učencev. Šola zdaj razmišlja o uporabi predhodnih ocen in drugih metrik, kot so standardizirani testi, da bi razvila cilje, ki jih morajo doseči njeni učenci, ter pomagala izobraževalcem pri napovedovanju uspeha učencev glede na posamezne predmete.

Naslednja usmerjevalna vprašanja izpostavljajo področja, ki jim je treba nameniti pozornost:

- Kdo je odgovoren za stalno spremljanje rezultatov umetnointeligenčnega sistema ter to, kako se rezultati uporabljajo za izboljšanje poučevanja, učenja in ocenjevanja? **Odgovornost**
- Ali obstajajo mehanizmi za zagotavljanje anonimnosti občutljivih podatkov? Ali so vzpostavljeni postopki, ki omejujejo dostop do podatkov le tistim, ki jih potrebujejo? **Zasebnost in upravljanje podatkov**
- Kako se ocenjujeta učinkovitost in učinek umetnointeligenčnega sistema ter kako se pri tem ocenjevanju upoštevajo ključne vrednote izobraževanja? **Odgovornost**

Uporaba klepetalnih botov za usmerjanje učencev in staršev skozi upravne naloge



Šola na svojem spletišču uporablja virtualnega pomočnika klepetalnega bota, ki učencem in staršem pomaga pri upravnih opravilih, kot so vpis v programe, plačilo šolnine ali prijava težav tehnične podpore. Sistem se uporablja tudi za pomoč učencem pri iskanju priložnosti za učenje, zagotavljanju povratnih informacij o izgovorjavi ali razumevanju. Virtualni pomočnik se uporablja tudi za podporo učencem s posebnimi učnimi potrebami pri opravljanju upravnih nalog.

Naslednja usmerjevalna vprašanja izpostavljajo področja, ki jim je treba nameniti pozornost:

- Ali umetnointeligenčni sistem jasno kaže, da je njegova socialna interakcija simulirana in da nima sposobnosti čustvovanja ali empatije? **Družbena in okoljska blaginja**
- Ali je vzpostavljena strategija za spremljanje in preskušanje, ali umetnointeligenčni sistem dosega cilje, namene in predvidene uporabe? **Tehnična robustnost in varnost**
- Ali obstaja mehanizem, ki učiteljem in vodstvenim delavcem šole omogoča, da opozorijo na vprašanja, povezana z zasebnostjo ali varstvom podatkov? **Zasebnost in upravljanje podatkov**

Načrtovanje učinkovite uporabe umetne inteligence in podatkov v šolah

Kadar se razmišlja o uporabi umetne inteligence in podatkov, je pomembno, da šola pripravi ter uvede sodelovalni in reflektivni proces notranjega šolskega pregleda. Pri tem morajo izobraževalci proučiti, kako lahko umetnointeligenčne sisteme uporabljajo za pozitivno podporo pri poučevanju in učenju učencev. Predvidevanje posledic in vpliva uporabe podatkov in umetne inteligence v izobraževanju je lahko zelo težavno. Zato je potreben postopen pristop k razvoju in uvajanju teh tehnologij ter njihovemu ocenjevanju. Namen je postopno uvajati ta orodja v njihove kontekste in stalno spremljati družbene učinke, ki se lahko pojavijo, pri čemer se dopušča možnost, da se umaknemo, kadar se pojavijo nenamerne posledice. Za etično uporabo umetne inteligence v izobraževanju je potrebno delovanje na ravni učenca, izobraževalca, vodstva šole in institucije.

Proučite sedanjo uporabo umetnointeligenčnih sistemov in podatkov

Vprašanja iz teh smernic se lahko uporabijo kot izhodišče za poizvedovanje o že obstoječih umetnointeligenčnih sistemih ali kot podlaga za razpravo, kadar se razmišlja o prihodnji uporabi umetne inteligence in podatkov v šoli. Pri izvajanju pregleda je koristno navesti, katere podatke zbira šola, in pojasniti, za katere namene se uporabljajo. Šole bi morale razmisliti, ali obstajajo manj specifični podatki, ki bi jih lahko zbirale, da bi dosegle enak rezultat. Razmisliti bi morale tudi o tem, kako dolgo bodo podatki potrebni in kako bi jih lahko šola hranila čim krajši čas. Tovrstna analiza se zahteva s splošno uredbo Evropske unije o varstvu podatkov.

Uvedite politike in postopke

Pred uvedbo umetnointeligenčnega sistema je treba vzpostaviti politike in postopke na ravni šole, da se določijo pričakovanja in zagotovijo smernice o tem, kako dosledno obravnavati vprašanja, ko se pojavijo. Ti lahko vključujejo ukrepe za:

- zagotavljanje javnega naročanja zaupanja vredne in na človeka osredotočene umetne inteligence;
- izvajanje človekovega nadzora;
- zagotavljanje, da so vhodni podatki ustrezni za predvideni namen umetnointeligenčnega sistema;
- zagotavljanje ustreznega usposabljanja osebja;
- spremljanje delovanja umetnointeligenčnega sistema in sprejemanje popravilnih ukrepov ter
- izpolnjevanje ustreznih obveznosti iz splošne uredbe o varstvu podatkov, vključno z izvedbo ocene učinka v zvezi z varstvom podatkov.

To bo zagotovilo smernice glede primerne in neprimerne ali nesprejemljivega ravnanja ter pomagalo zagotoviti, da so ljudje obravnavani pošteno in enako. Pomembno je, da se s politikami in postopki seznanijo izobraževalci, učenci in starši, da bodo razumeli, kaj se od njih pričakuje.

Izvedite preizkus umetnointeligenčnega sistema

Pred uvedbo novih umetnointeligenčnih sistemov v šoli je lahko koristno, da se sistem preizkusi z določeno kohorto učencev. Pomembno je imeti jasno vizijo, kaj želi šola doseči z novo tehnologijo, da se lahko sprejme informirana odločitev, pri kateri sodelujejo učenci in njihovi starši. Potrebna so specifična merila za ocenjevanje, da se lahko opravi informirana presoja učinkovitosti umetnointeligenčnega sistema v smislu izboljšanja učnih izidov, razmerja med ceno in kakovostjo ter etične uporabe. Pri tem bodo izpostavljena tudi nekatera ključna vprašanja, ki jih bo morda treba postaviti dobavitelju pred nakupom sistema.

Sodelujte s ponudnikom umetnointeligenčnega sistema

Pomembno je, da pred uvedbo umetnointeligenčnega sistema in v njegovem celotnem življenjskem ciklu vzdržujete stike z njegovim ponudnikom. Poiščite jasno tehnično dokumentacijo in zahtevajte pojasnila o vseh nejasnih vidikih. S ponudnikom bi se bilo treba dogovoriti o sporazumu o ravni storitve, v katerem so opredeljene podporne in vzdrževalne storitve ter ukrepi, ki jih je treba sprejeti za odpravo prijavljenih težav. Od ponudnika bi bilo treba zahtevati zagotovila, da bo spoštoval veljavne pravne obveznosti. Šola bi morala upoštevati tudi prihodnjo odvisnost od ponudnika, če bi na primer v prihodnosti želela zamenjati ponudnika ali preiti na povsem drug umetnointeligenčni sistem. Pomembno je tudi, da šola med uporabo umetnointeligenčnega sistema izvaja vse ukrepe človekovega nadzora, ki jih je opredelil ponudnik.

Spremljajte delovanje umetnointeligenčnega sistema in ocenite tveganje

Uporabo umetnointeligenčnega sistema bi bilo treba stalno spremljati, da se oceni vpliv na prakse učenja, poučevanja in ocenjevanja. Na ravni šole se bo treba odločiti, kako bo spremljanje organizirano in se izvajalo, kdo bo odgovoren za spremljanje ter kako se bo ugotavljal napredek in se o njem poročalo. Dokazi, zbrani s stalnim spremljanjem, bi morali biti podlaga za prihodnjo uporabo umetnointeligenčnih sistemov ali odločitev, da se v posebnih okoliščinah ne bodo uporabljali, in bi morali nanju vplivati.

Ozaveščanje in sodelovanje skupnosti

Pogovorite se s sodelavci

Sodelovanje med izobraževalci prispeva k izboljšanju šole in uspehu učencev. Izobraževalci se pogosto medsebojno podpirajo in lahko prenašajo izvajanje nalog na načine, ki jim omogočajo, da so skupaj učinkovitejši. Sodelovanje lahko pripomore k sprejemanju bolj informiranih odločitev ter pomaga zagotoviti doslednejši pristop k uporabi umetnointeligenčnih in podatkovnih sistemov v šoli.

Sodelujte z drugimi šolami

Sodelovanje med šolami je učinkovit način za izmenjavo izkušenj in primerov dobre prakse ter za učenje, kako so umetnointeligenčne sisteme uvedle druge šole. To je lahko koristno tudi pri prepoznavanju zanesljivih ponudnikov umetnointeligenčnih in podatkovnih sistemov, ki upoštevajo ključne zahteve za zaupanja vredno umetno inteligenco, in pri poslovanju z njimi. Pomembno je, da šole prek pobud, kot je Erasmus+, sodelujejo v nadzorovanih projektih in eksperimentih, organiziranih na regionalni, nacionalni ali evropski ravni. Ti izobraževalcem in vodstvenim delavcem šol omogočajo, da sodelujejo v procesu uporabnih raziskav ter prispevajo k prihodnji uporabi in razvoju uporabe umetne inteligence in podatkov v šolah.

Komuniciranje s starši, učenci in šolsko skupnostjo

Vključevanje staršev in učencev v razprave in odločanje bo pripomoglo k boljšemu razumevanju in zaupanju v to, kaj želi šola doseči z uporabo umetnointeligenčnih sistemov. Poskrbeti je treba, da je pojasnjeno, kateri podatki se zbirajo, kaj se z njimi počne, kako in zakaj se zbirajo ter kako se varujejo. Pomembno bo, da se ta pojasnila posredujejo učencem in staršem ter da se jim omogoči, da predložijo povratne informacije in izrazijo morebitne pomisleke. Učenci bodo glede na svojo starost morda potrebovali različne pristope, da se jih pritegne in da lahko posledično sodelujejo pri informiranem odločanju.

Bodite na tekočem

Ker se umetnointeligenčni sistemi še naprej razvijajo, uporaba podatkov pa se povečuje, je zelo pomembno, da bolje razumemo njihov vpliv na svet okoli nas, tudi na področju izobraževanja in usposabljanja. Izobraževalci bodo morali biti še naprej stalno seznanjeni z inovacijami in razvojem prek udeležbe v stalnem strokovnem izobraževanju in vključenosti v izkustvene skupnosti. Vodstveni delavci šol bodo morali zaposlenim zagotoviti priložnosti za izpopolnjevanje in nadaljnji razvoj kompetenc za etično uporabo umetne inteligence in podatkov.



Nove kompetence za etično uporabo umetne inteligence in podatkov

Učitelji in vodstveni delavci šol imajo osrednjo vlogo pri uspešnem uvajanju umetnointeligenčnih sistemov in uresničevanju potencialnih koristi digitalnih podatkov v izobraževanju. Zaradi tega je pomembno, da se učitelji in vodstveni delavci šol zavedajo in cenijo priložnosti in izzive uporabe umetnointeligenčnih sistemov ter tega, kako lahko izboljšajo prakse poučevanja, učenja in ocenjevanja. To bo pripeljalo do razvoja novih digitalnih kompetenc, ki jih je treba upoštevati v okviru

evropskega okvira za **digitalne kompetence izobraževalcev (DigCompEdu)**, ki zagotavlja splošni referenčni okvir za podporo razvoju posebnih digitalnih kompetenc izobraževalcev v Evropi. Tukaj je navedenih nekaj potencialnih kazalnikov nastajajočih kompetenc izobraževalcev in vodstvenih delavcev šol za etično uporabo umetne inteligence in podatkov pri poučevanju in učenju.

Področje 1: Poklicno udejstvovanje

Uporaba digitalnih tehnologij za komuniciranje, sodelovanje in strokovni razvoj.

Element kompetence

Sposoben kritično opisati pozitivne in negativne učinke uporabe umetne inteligence in podatkov v izobraževanju

Potencialni kazalniki

- Dejavno sodeluje pri stalnem strokovnem izpopolnjevanju o umetni inteligenci in učni analitiki ter njuni etični uporabi.
 - Sposoben navesti primere umetnointeligenčnih sistemov in opisati njihov pomen.
 - Ve, kako se v šoli ocenjuje etični vpliv umetnointeligenčnih sistemov.
 - Ve, kako v šoli in njeni širši skupnosti sprožiti in spodbujati strategije, ki spodbujajo etično in odgovorno uporabo umetne inteligence in podatkov.
-
- Ve, da umetnointeligenčni algoritmi delujejo na načine, ki jih uporabniki po navadi ne vidijo ali jih težko razumejo.
 - Sposoben je sodelovati z umetnointeligenčnim sistemom in mu dajati povratne informacije, da bi vplival na to, kaj bo priporočil.
 - Ve, da senzorji, ki se uporabljajo v številnih digitalnih tehnologijah in aplikacijah, ustvarjajo velike količine podatkov, vključno z osebnimi podatki, ki se lahko uporabijo za učenje umetnointeligenčnega sistema.
 - Seznanjen je z etičnimi smernicami EU za umetno inteligenco in instrumenti za samoocenjevanje.

Razume osnove umetne inteligence in učne analitike



Področje 2: Digitalni viri

Iskanje, ustvarjanje in souporaba digitalnih virov.

Element kompetence

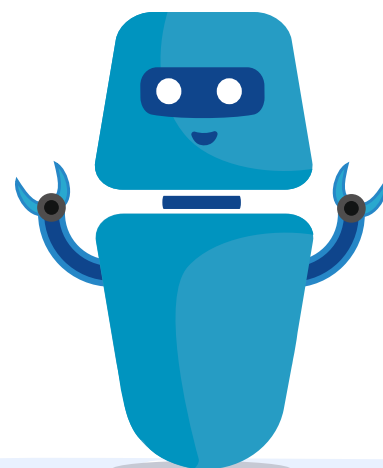
Potencialni kazalniki

Upravljanje podatkov

- Pozna različne oblike osebnih podatkov, ki se uporabljajo v izobraževanju in usposabljanju.
- Zaveda se odgovornosti pri ohranjanju varnosti in zasebnosti podatkov.
- Ve, da za obdelavo osebnih podatkov veljajo nacionalni predpisi in predpisi EU, vključno s splošno uredbo o varstvu podatkov.
- Ve, da obdelava osebnih podatkov v obveznem izobraževanju običajno ne more temeljiti na privolitvi uporabnika.
- Ve, kdo ima dostop do podatkov o učencih, kako se nadzoruje dostop in kako dolgo se podatki hranijo.
- Ve, da imajo vsi državljani EU pravico, da v zvezi z njimi ne poteka povsem avtomatizirano sprejemanje odločitev.
- Sposoben navesti primere občutljivih podatkov, vključno z biometričnimi podatki.
- Sposoben pretehtati koristi in tveganja, preden tretjim osebam dovoli obdelavo osebnih podatkov, zlasti kadar se uporabljajo umetnointeligenčni sistemi.

Upravljanje umetne inteligence

- Ve, da za umetnointeligenčne sisteme veljajo nacionalni predpisi in predpisi EU (zlasti akt o umetni inteligenci, ki ga je treba sprejeti).
- Zna pojasniti pristop, ki temelji na tveganju, iz akta o umetni inteligenci (ki ga je treba sprejeti).
- Pozna primere uporabe umetne inteligence velikega tveganja v izobraževanju in povezane zahteve iz akta o umetni inteligenci (ki ga je treba sprejeti).
- Ve, kako vključiti digitalno vsebino, ki je bila urejena/manipulirana z umetno inteligenco, v svoje delo in kako bi bilo treba navesti avtorstvo navedenega dela.
- Sposoben pojasniti ključna načela kakovosti podatkov v umetnointeligenčnih sistemih.



Področje 3: Poučevanje in učenje

Upravljanje in organiziranje uporabe digitalnih tehnologij pri poučevanju in učenju.

Element kompetence

Potencialni kazalniki

Modeli učenja

- Ve, da umetnointeligentni sistemi vključujejo oblikovalčevo razumevanje tega, kaj je učenje in kako ga je mogoče meriti; lahko pojasni ključne pedagoške predpostavke, na katerih temelji dani digitalni učni sistem.

Cilji izobraževanja

- Ve, kako dani digitalni sistem obravnava različne socialne cilje izobraževanja (kvalifikacija, socializacija, subjektivizacija).

Človekovo delovanje

- Sposoben upoštevati vpliv umetnointeligentnega sistema na avtonomijo učiteljev, njihov strokovni razvoj in inovacije na področju izobraževanja.
- Upošteva vire nesprejemljive pristranskosti pri umetni inteligenci, ki temelji na podatkih.

Pravičnost

- Pri uporabi interaktivnih umetnointeligentnih sistemov in učne analitike upošteva tveganja, povezana s čustveno odvisnostjo in samopodobo učencev.

Človečnost

- Spodoben upoštevati vpliv uporabe umetne inteligence in podatkov na skupnost učencev.
- Samozavestno razpravlja o etičnih vidikih umetne inteligence in o tem, kako ti vplivajo na način uporabe tehnologije.

Sodeluje pri razvoju učnih praks, pri katerih se uporabljajo umetna inteligenca in podatki

- Lahko pojasni, kako se etična načela in vrednote upoštevajo ter kako se doseže dogovor o njih pri sooblikovanju in soustvarjanju učnih praks, pri katerih se uporabljajo umetna inteligenca in podatki (povezano z zasnovno učenja).

Področje 4: Ocenjevanje

Uporaba digitalnih tehnologij in strategij za izboljšanje ocenjevanja.

Element kompetence

Potencialni kazalniki

Osebne razlike

- Zaveda se, da se učenci različno odzivajo na avtomatizirane povratne informacije.

Pristranskost algoritmov

- Upošteva vire nesprejemljive pristranskosti v umetnointeligentnih sistemih in to, kako jo je mogoče ublažiti.

Kognitivna usmerjenost

- Zaveda se, da umetnointeligentni sistemi ocenjujejo napredek učencev na podlagi vnaprej opredeljenih modelov znanja, specifičnih za določeno področje.
- Zaveda se, da večina umetnointeligentnih sistemov ne ocenjuje sodelovanja, socialnih kompetenc ali ustvarjalnosti.

Novi načini zlorabe tehnologije

- Seznanjen je z običajnimi načini manipulacije ocenjevanja na podlagi umetne inteligence.

Področje 5: Krepitev vloge učencev

Uporaba digitalnih tehnologij za večjo vključenost, personalizacijo in aktivno sodelovanje učencev.

Element kompetence

Potencialni kazalniki

Umetna inteligenca, ki obravnava različne učne potrebe učencev

- Pozna različne načine, kako lahko personalizirani učni sistemi prilagodijo svoje vedenje (vsebina, učna pot, pedagoški pristop).
- Lahko pojasni, kako lahko dani sistem koristi vsem učencem, ne glede na njihove kognitivne, kulturne, ekonomske ali fizične razlike.
- Zaveda se, da digitalni učni sistemi različne skupine učencev obravnavajo različno.
- Sposoben upoštevati vpliv na razvoj učenčeve samoučinkovitosti, samopodobe, miselnosti ter kognitivnih in afektivnih spretnosti za samoregulirano učenje.

Upravičena izbira

- Knows that AI and data use may benefit some learners more than others.
- Able to explain what evidence has been used to justify the deployment of a given AI system in the classroom.
- Recognises the need for constant monitoring of the outcomes of AI use and to learn from unexpected outcomes.

Področje 6: Spodbujanje digitalne kompetence učencev

Omogočanje učencem, da ustvarjalno in odgovorno uporabljajo digitalne tehnologije za obveščanje, komuniciranje, ustvarjanje vsebin, dobro počutje in reševanje problemov.

Element kompetence

Potencialni kazalniki

Etika umetne inteligence in učne analitike

- Sposoben uporabiti umetnointeligenčne projekte in uvajanje umetne inteligence, da bi učencem pomagal spoznati etiko uporabe umetne inteligence in podatkov v izobraževanju in usposabljanju.

Glosar pojmov s področja umetne inteligence in podatkov

Besede, povezane z uporabo umetne inteligence in podatkov, morda zvenijo neznano ali nenavadno. Tukaj so najpogostejši pojmi, povezani z uporabo umetne inteligence in podatkov, ter razlaga, kako so lahko povezani z izobraževanjem.

Tukaj navedene razlage so napisane tako, da so razumljive zaposlenim v šolah, in se ne smejo šteti za celovite tehnične opredelitve. Assessment List For Trustworthy Artificial Intelligence (ALTAI) (Ocenjevalni seznam za zaupanja vredno umetno inteligenco)⁵ in Glossary of human-centric Artificial Intelligence (Glosar umetne inteligence, osredotočene na človeka)⁶, ki ga je pripravila Komisija.

Pojem s področja umetne inteligence

Kaj pomeni?

Kako je lahko povezan z izobraževanjem?

ALGORITEM

Postopek ali sklop pravil, ki jih je treba upoštevati pri izračunih ali drugih postopkih reševanja problemov, zlasti s pomočjo računalnika.

Umetnointeligenčni algoritmi lahko odkrijejo vzorce v uspešnosti učencev ter učiteljem pomagajo optimizirati njihove strategije/metodologije poučevanja, da personalizirajo učenje in izboljšajo rezultate.

RAZŠIRJENA RESNIČNOST

Interaktivna izkušnja, pri kateri so resnična okolja in predmeti dopolnjeni z računalniško ustvarjenimi tridimenzionalnimi modeli in animiranimi sekvencami, ki so prikazani, kot da so v resničnem okolju. Okolja razširjene resničnosti lahko uporabljajo umetnointeligenčne tehnike.

Razširjena resničnost učiteljem omogoča, da učencem pomagajo razumeti abstraktne pojme z interakcijo in eksperimentiranjem z virtualnim gradivom. To interaktivno učno okolje ponuja priložnosti za izvajanje praktičnih učnih pristopov, ki povečujejo zavzetost in izboljšujejo učno izkušnjo.

AVTOMATIZACIJA

Računalniški sistem izvaja funkcijo, za katero je navadno potrebno človekovo vpletenost. Sistem, ki lahko izvaja naloge, ne da bi potreboval stalen človeški nadzor, se šteje za avtonomen.

Šole in učitelji lahko uporabljajo programsko opremo za izvajanje številnih ponavljajočih se in zamudnih nalog, kot so načrtovanje urnika, ugotavljanje prisotnosti in vpis. Avtomatizacija takih nalog lahko učiteljem omogoči, da manj časa porabijo za rutinske naloge in več časa namenijo učencem.



⁵ ALTAI. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/assessment-list-trustworthy-artificial-intelligence-altai-self-assessment>

⁶ Estevez-Almenzar, M., Fernández-Llorca, D., Gomez, E., Martinez-Plumed, F., Glossary of human-centred artificial intelligence (Glosar umetne inteligence, osredotočene na človeka), Urad za publikacije Evropske unije, Luxembourg, 2022.

**Pojem s področja
umetne inteligence****Kaj pomeni?**

Pristranskost je vnaprejšnja naklonjenost ali nenaklonjenost do osebe, predmeta ali stališča. V umetnointeligenčnih sistemih se lahko pristranskost pojavi na različne načine. Pri sistemih umetne inteligence, ki temeljijo na podatkih, kot so sistemi, ki nastanejo s strojnim učenjem, lahko na primer pristranskost pri zbiranju podatkov in učenju povzroči, da je sistem umetne inteligence pristranski. Pri umetni inteligenci, ki temelji na logiki, kot so sistemi, ki temeljijo na pravilih, se lahko pristranskost pojavi zaradi načina, kako inženir znanja razume pravila, ki se uporabljajo v določenih okoliščinah.

Ni nujno, da se nanaša na pristranskost ljudi ali zbiranje podatkov, ki ga upravlja človek. Pristranskost se lahko pojavi na primer v omejenih okoliščinah, v katerih se uporablja sistem, pri čemer v tem primeru ni možnosti za njeno posplošitev na druge okoliščine. Pristranskost je lahko dobra ali slaba, namerna ali nenamerna. V nekaterih primerih lahko povzroči diskriminatorne in/ali nepošteno rezultate (tj. nepoštena pristranskost).

**Kako je lahko povezan
z izobraževanjem?**

Predpostavke umetnointeligenčnih algoritmov bi lahko okrepile obstoječe pristranskosti, ki so vključene v sedanje izobraževalne prakse, na primer pristranskost glede spola, rase, kulture, priložnosti ali statusa invalidnosti.

Pristranskost se lahko pojavi tudi zaradi spletnega učenja in prilagajanja prek interakcije. Povzroči jo lahko tudi personalizacija, pri čemer se uporabnikom posredujejo priporočila ali prenosi informacij, prilagojeni njihovim preferencam.

PRISTRANSKOST

Tako veliki nabori podatkov, da jih ni mogoče zbirati, shranjevati in analizirati s tradicionalnimi aplikacijami za obdelavo podatkov. Velepodatki se ne nanašajo le na obseg podatkov, temveč tudi na zmožnost iskanja, združevanja in navzkrižnega primerjanja velikih naborov podatkov.

Z analizo velepodatkov bi lahko izobraževalci opredelili področja, na katerih imajo učenci težave ali so uspešni, razumeli individualne potrebe učencev in razvijali strategije za personalizirano učenje.

VELEPODATKI

Program, ki komunicira z ljudmi prek besedila ali glasovnih ukazov na način, ki posnema pogovor med ljudmi.

Klepetalni boti so lahko virtualni svetovalci za učence in se pri tem prilagajajo njihovem učnemu tempu ter tako prispevajo k personalizaciji njihovega učenja. Njihova interakcija z učenci lahko pomaga tudi pri opredelitvi predmetov, pri katerih potrebujejo pomoč.

KLEPETALNI BOT

Analiza velike količine podatkov za oblikovanje modelov, korelacij in trendov.

Sistemi, ki temeljijo na podatkovnem rudarjenju v izobraževanju (Educational Data Mining – EDM), lahko uporabljajo podatkovno rudarjenje, strojno učenje in statistiko za boljše razumevanje učencev in okolja, v katerem se učijo.

**PODATKOVNO
RUDARJENJE**

Zbirka povezanih podatkovnih točk, navadno z enotnim vrstnim redom in oznakami.

Nabori podatkov v izobraževanju se večinoma zagotavljajo in uporabljajo v podporo novim raziskavam na področju izobraževanja ter pri izmenjavi in uporabi obstoječih raziskav.

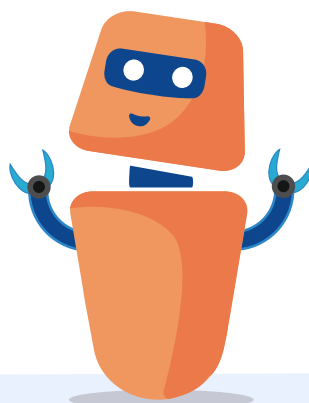
**NABOR
PODATKOV**

Računalniška datoteka, ki vsebuje zbirko neodvisnih del, podatkov ali drugega gradiva ter je urejena sistematično ali metodično in individualno dostopna z elektronskimi ali drugimi sredstvi.

Šolski administrativni sistemi vsebujejo podatkovne zbirke s podatki o učencih, vključno s podatki za oblikovanje osebnih profilov in podatki o učnih dosežkih. Včasih so povezane s sistemi za načrtovanje urnikov, ocenjevanje in upravljanje učenja.

**PODATKOVNA
ZBIRKA**

Pojem s področja umetne inteligence	Kaj pomeni?	Kako je lahko povezan z izobraževanjem?
GLOBOKO UČENJE	Tehnike globokega učenja so del metod strojnega učenja in temeljijo na umetnih nevronske mrežah. Uporabljajo se pri različnih nalogah, na primer za prepoznavanje predmetov na slikah ali besed v govoru.	Umetnointeligenčni sistemi za globinsko učenje lahko predvidijo neznatne vidike izobraževalne uspešnosti, kar lahko pomaga pri razvoju strategij za personalizirano učenje.
INTERNET STVARI	Omrežje medsebojno povezanih fizičnih predmetov (stvari), opremljenih s senzorji, programsko opremo in drugimi tehnologijami, tako da se lahko povezujejo in izmenjujejo podatke z drugimi napravami in sistemi prek interneta.	Naprave, povezane z internetom stvari, lahko učencem zagotovijo boljši dostop do vsega, od učnih gradiv do komunikacijskih kanalov, učiteljem pa omogočajo merjenje učnega napredka učencev v realnem času.
UČNA ANALITIKA	Učna analitika vključuje merjenje, zbiranje, analiziranje in sporočanje podatkov o učencih in njihovih okoljih za razumevanje in optimizacijo učenja ter okolja, v katerem poteka.	Sistemi za upravljanje učenja beležijo podatke o interakciji učencev z učnim gradivom, njihovi interakciji z učitelji in drugimi vrstniki ter o tem, kako so uspešni pri digitalnem ocenjevanju. Šole lahko analizo teh podatkov uporabijo za spremljanje uspešnosti učencev, napovedovanje splošne uspešnosti in lažje zagotavljanje podpore s personaliziranimi povratnimi informacijami vsakemu učencu.
STROJNO UČENJE MACHINE LEARNING	Sposobnost računalniškega sistema, da se brez pomoči človeka uči, razbere vzorce in se spremeni glede na nove podatke.	Strojno učenje je oblika personaliziranega učenja, ki se uporablja, da se vsakemu učencu zagotovi individualna izobraževalna izkušnja. Učenci so na podlagi sistemskih pozivov vodeni skozi svoje učenje, lahko sledijo tempu, ki ga izberejo, in se sami odločajo o tem, kaj se bodo učili.
STROJNO PREVAJANJE	Prevajanje besedilnih ali glasovnih podatkov s pomočjo algoritma v realnem času in brez človekovega sodelovanja.	Orodja za strojno prevajanje se uporabljajo pri poučevanju jezikov, saj učencem pomagajo izboljšati razumevanje in izgovorjavo, učiteljem pa lahko omogočijo, da več časa namenijo vsebini in komunikacijskim vidikom jezika.



Pojem s področja umetne inteligence

Kaj pomeni?

Kako je lahko povezan z izobraževanjem?

METAPODATKI

Metapodatki so informacije, ki se uporabljajo za opis, sklicevanje, kontekstualizacijo ali opredelitev podatkovne datoteke, kot so spletna stran, slika, videoposnetek, dokument ali datoteka. To so podatki, ki opisujejo podatke, vendar niso podatki sami.

Z uporabo metapodatkov lahko učitelji lažje pridobivajo in ocenjujejo vire za poučevanje in učenje, tako da imajo večjo izbiro pri gradivu, ki ga izberejo za svoje učence. To lahko pomaga usmeriti vsakega učenca k vsebini na ravni njegovih sposobnosti ali pripravljenosti.

OBDELAVA NARAVNEGA JEZIKA

Obdelava naravnega jezika je oblika umetne inteligence, ki s simulacijo človeške sposobnosti razumevanja vsakdanjega jezika računalnikom pomaga pri branju in odzivanju.

Virtualni tutorski sistem lahko s prepoznavanjem govora prepozna težave v učenčevih bralnih sposobnostih in v realnem času zagotovi samodejne povratne informacije, kako jih izboljšati, ter učencu pomaga izbrati zanj najprimernejše gradivo za branje.

NEVRONSKA MREŽA

Računalniški sistem, zasnovan kot zbirka enot in vozlišč po vzoru bioloških živčnih nevronov pri živalih, ki so povezani tako, da prenašajo signale.

Nevronsko mrežo je mogoče usposobiti za učenje nove spretnosti ali sposobnosti z uporabo metode učenja s ponavljanjem.

OPTICAL CHARACTER RECOGNITION (OCR)

OCR is the conversion of images of text (typed, handwritten, or printed) into machine-encoded text.

Optical character recognition can help students with literacy difficulties by allowing them to listen to text rather than read it. It can also create a searchable digital document which enables students to look up the definition of a word more easily, or to bookmark different parts of the text.

OSEBNI PODATKI

Informacije, ki se neposredno ali posredno nanašajo na določeno ali določljivo fizično osebo, predvsem s sklicevanjem na enega ali več elementov, značilnih za to osebo.

Optično prepoznavanje znakov lahko pomaga učencem, ki imajo težave s pismenostjo, saj jim omogoča, da besedilo poslušajo, namesto da bi ga brali. Ustvari lahko tudi digitalni dokument z možnostjo iskanja, ki učencem omogoča, da lažje poiščejo definicijo besede ali si v besedilu naredijo zaznamke njegovih različnih delov.

NAPOVEDNA ANALITIKA

Uporaba statističnih algoritmov in tehnik strojnega učenja za napovedovanje prihodnosti z uporabo sedanjih in preteklih podatkov.

Napovedna analitika lahko zagotovi vpogled v to, kateri učenci potrebujejo dodatno podporo, ne le na podlagi njihove trenutne in pretekle uspešnosti, temveč tudi glede na njihovo napovedano prihodnjo uspešnost.

ROBOTIKA

Robotika je načrtovanje, izdelava in upravljanje robotov, ki lahko pomagajo ljudem pri najrazličnejših nalogah.

Izobraževalna robotika in simulatorji učencem omogočajo, da se na različne načine učijo pri predmetih s področja naravoslovja, tehnologije, inženirstva in matematike, njihov cilj pa je učencem olajšati pridobivanje spretnosti in odnosa za analizo in upravljanje robotov. Take dejavnosti lahko vključujejo načrtovanje, programiranje, uporabo ali eksperimentiranje z roboti.

Pojem s področja umetne inteligence	Kaj pomeni?	Kako je lahko povezan z izobraževanjem?
NADZOROVANO UČENJE	To je vrsta strojnega učenja, pri katerem se za učenje in razvoj algoritma uporabljajo strukturirani nabori podatkov z vhodnimi podatki in oznakami.	Sistemi nadzorovanega učenja so opredeljeni z uporabo označenih naborov podatkov za učenje algoritmov za natančno razvrščanje podatkov ali napovedovanje rezultatov. Učiteljem lahko pomagajo prepoznati ogrožene učence in ciljno usmerjati ukrepe. Poleg tega lahko izboljšajo učinkovitost poučevanja, ocenjevanja in razvrščanja, saj prispevajo k personalizaciji učenja.
PRETVORBA BESEDILA V GOVOR	Pretvorba besedila v govor je ustvarjanje sintetiziranega govora iz besedila. Ta tehnologija se uporablja za komuniciranje z uporabniki, kadar branje z zaslona ni mogoče ali je neprijetno.	Tehnologija za pretvorbo besedila v govor učencem omogoča, da se osredotočijo na vsebino in ne na mehaniko branja, kar vodi k boljšemu razumevanju gradiva, boljšemu pomnjenju ter večji samozavesti in motivaciji.
PODATKI O SLEDENJU	Podatki o sledenju se nanašajo na zapise dejavnosti, kot so kliki miške, podatki o odprtih straneh, čas interakcijskih dogodkov ali pritiski tipk v spletnem informacijskem sistemu.	Podatki o sledenju v povezavi z metapodatki in vnaprej določenimi nabori podatkov zagotavljajo veliko kontekstualnih informacij o učinkovitosti učenja in uspešnosti učencev, ki lahko oblikujejo strategije za personalizirano učenje.
UČNI PODATKI	Podatki, ki se uporabljajo med postopkom učenja algoritma strojnega učenja.	Algoritmi strojnega učenja se učijo iz podatkov. Na podlagi danih učnih podatkov najdejo povezave, razvijajo razumevanje in sprejemajo odločitve. V izobraževalnem kontekstu se lahko ti podatki uporabljajo za učinkovitejše, prilagodljivejše in bolj personalizirano učenje z zagotavljanjem podrobne analize preteklih in napovedanih prihodnjih dosežkov.
NENADZOROVANO UČENJE	To je oblika učenja, pri kateri je algoritem programiran za sklepanje na podlagi naborov podatkov, ki ne vsebujejo oznak. Ti sklepi mu pomagajo pri učenju.	Nenadzorovano učenje se izvaja za odkrivanje skritih in zanimivih vzorcev v neoznačenih podatkih. Ti vzorci so dragoceni za napovedovanje uspešnosti učencev, pri čemer se analizira vrsta kontekstualnih informacij, kot so demografski podatki in njihova povezanost s splošnim učnim uspehom.
VIRTUAL VIRTUALNI OSEBNI POMOČNIK	Virtualni osebni pomočnik je aplikacija, ki razume glasovne ukaze v naravnem jeziku in za uporabnika opravlja naloge, kot so narekovanje, glasno branje besedilnih ali e-poštnih sporočil, načrtovanje, opravljanje klicev in nastavljanje opomnikov.	Virtualni osebni pomočniki lahko omogočijo interakcijo s tehnologijo z uporabo glasu, s čimer prihranijo čas, saj omogočajo takojšen dostop do informacij. Učenci lahko dostopajo do urnikov, informacij in virov ter komunicirajo z učitelji in vrstniki. Virtualne osebne pomočnike uporabljajo tudi učitelji za pripravo učnih ur, določanje nalog in zagotavljanje povratnih informacij.
VIRTUALNA RESNIČNOST	Virtualna resničnost je računalniško ustvarjen scenarij, ki simulira izkušnjo iz resničnega sveta, v katero se je mogoče vključiti s posebno elektronsko opremo, kot so naglavni komplet za virtualno resničnost ali rokavice, opremljene s senzorji.	Učenci raziskujejo računalniško ustvarjene predmete v 3D-prostoru in z njimi komunicirajo ter vidijo vse, kot da bi bilo pred njimi, na primer sprehod skozi umetniško galerijo ali antični spomenik.



Več informacij

Sledenje novostim na področju trendov, tehnologij, aplikacij in predpisov na področju umetne inteligence in podatkov bo pomembnejše kot kdaj prej. Na voljo je vse več virov, ki nam pomagajo slediti novostim in raziskavam, pomembnim za izobraževalce. V nadaljevanju so navedena nekatera izbrana izhodišča:

Evropska komisija (2020). Evropska strategija za podatke

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data>

Evropska komisija (2021). Akcijski načrt za digitalno izobraževanje (2021–2027)

<https://education.ec.europa.eu/sl/focus-topics/digital-education/action-plan>

Evropska komisija (2018). Priročnik o evropskem pravu varstva osebnih podatkov

<https://op.europa.eu/sl/publication-detail/-/publication/5b0cfa83-63f3-11e8-ab9c-01aa75ed71a1>

Strokovna skupina na visoki ravni za umetno inteligenco (2020). Assessment List For Trustworthy Artificial Intelligence (Ocenjevalni seznam za zaupanja vredno umetno inteligenco) (ALTAI)

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/sl/node/806>

Neodvisna strokovna skupina na visoki ravni za umetno inteligenco (2019). Etične smernice za zaupanja vredno umetno inteligenco

<https://op.europa.eu/sl/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1>

JRC (2017). Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu) (Okvir digitalnih kompetenc za izobraževalce)

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>

JRC (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens (DigComp 2.2: Okvir digitalnih kompetenc za državljane)

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>

JRC (2020). Emerging technologies and the teaching profession (Nastajajoče tehnologije in učiteljski poklic)

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120183>

OECD (2021). Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (Priporočilo Sveta o umetni inteligenci)

<https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

UNESCO (2021). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence (Priporočilo o etiki umetne inteligence)

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137.locale=en>

UNESCO (2019). Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development (Umetna inteligenca v izobraževanju: izzivi in priložnosti za trajnostni razvoj)

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>

UNICEF (2021). Policy guidance on AI for children (Smernice politike o umetni inteligenci za otroke)

<https://www.unicef.org/globalinsight/reports/policy-guidance-ai-children>

